AYUNTAMIENTO DE HERMANDAD DE CAMPÓO DE SUSO

FECHA DE REDACCIÓN	TIPO DE ESTUDIO
MARZO 2.019	**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN**

TITULO

OBRAS DE REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PÚBLICAS AFECTADAS POR LAS INUNDACIONES (ENERO 2019) EN EL NÚCLEO URBANO DE SOTO. (AYTO. DE LA HERMANDAD DE CAMPÓO DE SUSO)

AYUNTAMIENTO DE HERMANDAD DE CAMPÓO DE SUSO

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN: 91.041,31 €

TOMO	DOCUMENTOS
UNICO	**1.- MEMORIA Y ANEJOS** **2.- PLANOS** **3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS** **4.- PRESUPUESTO**

AUTOR:
ROBERTO GARCÍA BARRERA
INGENIERO T. DE OBRAS PÚBLICAS
COLEGIADO N° 3.893

ÍNDICE

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA

ANEJOS:

Anejo nº 0: Fotográfico
Anejo nº 1: Antecedentes administrativos
Anejo nº 2: Justificación de precios
Anejo nº 3: Plan de obra
Anejo nº 4: Presupuesto para conocimiento de la Administración
Anejo nº 5: Hidrología y drenaje
Anejo nº 6: Estudio de seguridad y salud
Anejo nº 7: Gestión de residuos

DOCUMENTO N° 2: PLANOS, con las hojas:

Hoja n° 1: Situación
Hoja n° 2: Emplazamiento
Hoja n° 3: Planta de conjunto
Hoja n° 4: Planta general
Hoja n° 5: Secciones tipo
Hoja n° 6: Detalles constructivos

DOCUMENTO N° 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.

DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO, con los Capítulos:

Capítulo n° I: Mediciones.
Capítulo n° II: Cuadro de Precios n° 1 y 2.
Capítulo n° III: Presupuestos Parciales.
Capítulo n° IV: Presupuesto de Ejecución Material.
Capítulo n° V: Presupuesto Base de Licitación.

MEMORIA

PROYECTO DE

OBRAS DE REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PÚBLICAS AFECTADAS POR LAS INUNDACIONES (ENERO 2019) EN EL NÚCLEO URBANO DE SOTO. (AYTO. DE LA HERMANDAD DE CAMPÓO DE SUSO)

(AYUNTAMIENTO DE HERMANDAD DE CAMPÓO DE SUSO)

MEMORIA

1. ANTECEDENTES GENERALES Y SITUACIÓN ACTUAL.

El municipio de la Hermandad de Campóo de Suso, es de una considerable extensión (222.7 Km^2), ubicado en el extremo noroccidental de la comarca de Campóo y al sur de Cantabria, y está formado por 24 pueblos. La capital del municipio es Espinilla, situada a 83 km de Santander.

Su población es algo más de mil setecientos habitantes. La tendencia de su evolución demográfica es regresiva.

La Estación de Esquí de Alto Campoo y el nacimiento del Ebro, en Fontibre, así como la potenciación de actividades culturales en el Castillo de Argüeso, se han convertido en los focos más importantes de turismo, incrementado con su riqueza paisajística para actividades de sosiego público al aire libre.

Soto es uno de uno de los núcleos de población del municipio, dista 1 km de Espinilla y se asienta a 960 m de altitud. En ella viven 69 hab. (2018).

Durante el pasado mes de enero en Cantabria, llegaron a caer 110 litros por metro cuadrado en 24 horas, con intervalos puntuales y localizados de carácter totalmente torrenciales, como consecuencia, se produjeron desbordamientos de ríos, cortes de carreteras y numerosos daños en las infraestructuras públicas.

En dicho municipio, el pueblo de Soto fue el más afectados, ya que su parte más al norte, que se encuentra delimitada por el barranco de La Cuenca y el barranco de las Hachas. En dicha zona, existe actualmente una carretera municipal, que une el núcleo de Soto, una vez pasado el puente que cruza el anteriormente citado barranco de la Cuenca, junto a la iglesia de San Martín, con la zona más alta de pueblo, denominada Barrio de Sonsoto. **Dicha carretera es la única vía de comunicación para los vecinos**. Esta discurre a media ladera, es de anchos variables (Algunos

bastante estrechos) y da servicio a varias viviendas, explotaciones ganaderas y fincas de pradería. Su capa de rodadura está conformada con riegos asfálticos, los cuales como consecuencia de aquéllas inundaciones, han quedado prácticamente arruinados, con numerosos baches y descarnaduras en su plataforma. Para mayor agravamiento, por una de sus márgenes existe una cuneta, que de aguas arriba abajo: es de tierra con diferentes secciones, muy estrecha en tramos donde la carretera es también de pequeño ancho, estando aterrada por los temporales. Más aguas abajo sigue la cuneta en tierras pero ya con mayor sección y con el mismo estado de deterioro. Por último en su último tramo, en un primer subtramo iba soterrada en una canalización de tubería de pluviales de PVC Ø 300 mm. y digo iba, porque la escorrentía de pluviales la debió poner en carga, y también desbordarse por debajo de aquélla canalización, levantando ésta por encima de la cota del vial (Por subpresión) provocando grandes descarnaduras en fondo y el borde colindante de la zanja con la carretera, hasta tal punto que corre peligro la nueva tubería de abastecimiento de agua a Espinilla, que ha quedado descubierta en ciertos puntos. Dicha canalización está conectada con el segundo subtramo final, también canalizado y soterrado en tubería de Ø 400mm., que desagua al regato de Soto y que ha soportado las mencionadas y extraordinarias pluviometrías sin daños.

Ante tan negativa situación, (cunetas deterioradas con muchísimas piedras que impiden su correcto funcionamiento, e incluso con un tramo de tubería de pluviales completamente levantado, plataforma semiarruinada) provoca una inseguridad vial acusada y potencial peligro para su red de abastecimiento (A Espinilla), etc., el Ayuntamiento dado su limitación presupuestariamente hablando (Tiene de sus 24 pueblos, algunos con daños menores), está realizando las gestiones con la Consejería de Obras Públicas y Vivienda, del Gobierno de Cantabria, a efectos de conseguir la financiación necesaria para las obras de reparación en su núcleo de Soto, antes que la posible ruina total de la misma.

Por lo expuesto y dado la dureza que tiene su climatología en épocas invernales, con el fin de mejorar la seguridad vial y que con las actuaciones de su acondicionamiento eviten la futura ruina de la mencionada carretera municipal, el Ayuntamiento de La Hermandad de Campóo de Suso, ha encargado al técnico que suscribe, la redacción del Proyecto de **"OBRAS DE REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PÚBLICAS AFECTADAS POR LAS INUNDACIONES (ENERO 2019) EN EL NÚCLEO URBANO DE SOTO. (AYTO. DE LA HERMANDAD DE CAMPÓO DE SUSO)".**

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

2.1. Estado actual, tras las últimas inundaciones (enero 2019)

a) Trazado : El trazado del camino se amolda al terreno por el que discurre, con una pendiente media del 4% y yendo prácticamente en su totalidad a media ladera. Tiene una longitud de unos 490 m,(Con zonas de plazas) y da servicio a los vecinos de varias viviendas, explotaciones ganaderas y fincas de pradería. Su plataforma es de anchuras variables, con una media de unos 5,00 m.

b) Pavimentación : Tienen la capa de rodadura en tratamientos asfálticos en muy mal estado, con baches y descarnaduras, en algunos tramos totalmente levantada, dejando en esos puntos (Por las extraordinarias pluviometrías), su base granular desgranada o suelta, lo cual provoca que su superficie sea deslizante por la casi nula adherencia para el tráfico rodado. A estos daños se ha contribuido, por el estado de su drenaje superficial.

c) Drenaje : Desde Sonsoto a Soto, el camino por su margen derecha, dispone de cuneta, en un primer tramo de 233,5 m, la cuneta de tierras tiene una anchura de entre 0,60 a 0,80 m y una profundidad de entre 0,15 a 0,25 m. Posteriormente y tras incorporar las aguas de la mayor parte de la cuenca de captación, las cuales se recogen en una obra de fábrica, la cuneta de tierras de 70 m de longitud, continua por la margen derecha de camino, tiene una anchura de entre 0,90 a 1,20 m y una profundidad de entre 0,30 a 0,65 m (Por las erosiones producidas en las inundaciones). La recogida de la cuneta se lleva a cabo con una obra de fabrica con rejilla, y continua con una tubería de PVC de diámetro 315 mm, que actualmente esta completamente levantada (en el "anejo nº5 Hidrología y drenaje" se comprueba que dicha tubería era insuficiente para evacuar las aguas de escorrentía de toda la cuenca), incluso una arqueta intermedia, dicha tubería se conexiona a su vez a otra tubería de 37 de longitud de PVC de diámetro 400 mm, la cual vierte directamente al barranco de la Cuenca.

2.2. Objeto

El presente proyecto tiene por objeto aportar los datos, documentos necesarios y evaluación económica para ejecutar la reparación de los daños ocasionados por las últimas inundaciones (enero 2019) en el camino e infraestructuras públicas municipales, en el núcleo urbano de Soto, que permitan la contratación y posterior ejecución de las obras en él contenidas.

Con el principal objetivo de mejorar la seguridad vial de la circulación, que actualmente es muy precaria, así como evitar la posible rotura de su red de abastecimiento de agua potable, con otros inconvenientes a los vecinos que afecta, dado su estado actual, con lo que se consigue una finalidad pública de interés general.

2.3. Justificación de la solución adoptada

Basado en el estado actual de la carretera e infraestructuras públicas, expuesto en el punto 2.1, se plantean las siguientes soluciones, a efectos de que las actuaciones proyectadas, sean presupuestariamente las más óptimas.

a) Con carácter general, se limpiaran los bordes existentes y se procederá al refino, rasanteo y compactación de la franja del borde donde hay cuneta actualmente, por estar suelto y deformado

b) Se desmontará el tramo de tubería de PVC que esta actualmente levantando y se demolerá tanto la arqueta intermedia de este tramo, como la final en donde se inicia la tubería de diámetro 400 mm.

c) Dado que se tiene que reconstruir la capa de rodadura de todo la carretera y con previsión a la actual carencia de saneamiento de unas viviendas, será necesario la construcción de un tramo de ramal de saneamiento de a.r.u. de 95 m de longitud con 6 pozos de registro de hormigón, y tubería de PVC de diámetro 250 mm.

d) Para la mejora del drenaje superficial se proyecta la limpieza de dos tajeas y la colocación de un tramo de caz prefabricado en Sonsoto para llevar las aguas hasta el río.

e) Para solucionar el problema del drenaje longitudinal (cálculos en el anejo nº5 Hidrología y drenaje), se proyecta un primer tramo de 217 m de longitud, de cuneta-badén de hormigón, de ancho variable de 0,60/0,80 m, y un segundo tramo a continuación de 103 m de longitud, de un cunetón también de hormigón, de ancho variable de 0,90/1,20 m. Ambos de espesor 12 cm, sobre lecho de regularización de zahorra artificial, de bastante espesor para el relleno necesario de las erosiones producidas en zanja. Además se construirán 5 pasos vadeables intermedios, para facilitar las entradas a las fincas adyacentes y no interrumpir el flujo de agua de las cunetas.

f) Para completar el apartado del drenaje superficial, también se construirá una arqueta de hormigón de 1,10 m interior, a la que entraran las aguas procedentes del cunetón, que se conexionara a la tubería existente de diámetro 400 que vierte al río. Y en una entrada baja de una de las viviendas de Sonsoto, esta prevista la colocación de una canaleta prefabricada con rejilla de fundición, con su correspondiente arqueta y tubería de desagüe.

g) Al camino y las plazas de inicio y final, se les dotará de una nueva capa de rodadura, en mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF 50/70 D (D-12), de 6 cm. de espesor, previa regularización con zahorra artificial en las zonas descarnadas.

2.4. Descripción de las obras

Las obras comprendidas en este proyecto consistirán en:

- 505,678 Tm Mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF 50/70 D (D-12) con áridos calizos, extendida y compactada, incluso riego de imprimación y/o adherencia.
- 209,600 M3. Zahorra artificial caliza, extendida y compactada.
- 216,900 Ml Cuneta o badén de hormigón de Fck 20 N/mm2, de espesor 12 cm, sobre lecho de regularización de zahorra artificial, incluso excavación, totalmente terminada.
- 6,000 Ud. Formación de pozo de registro de hormigón, de 0,80 m de diámetro interior y de altura útil interior menor de 1,50 m, formado por: solera y alzados de 25 cm de espesor de hormigón HA-25/P/25/IIa, forjado construido con losa armada para una carga de 40 T/m2, cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124. Incluso preparación del fondo de la excavación, formación de canal en el fondo del pozo con hormigón HA-25/P/25/IIa, empalme y rejuntado del encuentro de los colectores con el pozo, incluso colocación y recibido de p.p. de pates de polipropileno, recibido de marco, enrase de la tapa con el pavimento. Terminado según planos, totalmente conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio.
- 102,800 Ml Cunetón de hormigón HM-20, de espesor 12 cm, de ancho variable de 0,90/1,20 m., sobre lecho de regularización de relleno de zahorra artificial, incluso excavación, totalmente terminada.
- 95,000 Ml Tubo de PVC de color naranja rojizo vivo, B-334 de UNE-48.103 fabricado de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas del MOPU, para tuberías de saneamiento, totalmente colocado y nivelado con los medios auxiliares y maquinaria que precise, incluso transporte, distribución en obra, parte proporcional de juntas y piezas especiales en acometidas y unión a los pozos de registro, pruebas necesarias de estanqueidad del sistema, de diámetro nominal 250 mm.
- 789,745 M2 Refino, rasanteo y compactación para corrección de pendientes de superficies existentes
- 50,200 M2 Paso salvacunetas vadeable de hormigón HM-20/P/20/IIa, de espesor 20 cm., incluso encofrado, 20 cm. de zahorra en subbase y mallazo de Ø 8x15x15.
- 109,830 M3. Excavación en zanjas y pozos, en cualquier tipo de terreno incluso roca, agotamientos, entibaciones y transporte del sobrante a vertedero.
- 1,000 Ud Arqueta de hormigón armado de 1,10 m interior, según planos, incluso excavación en zanja y relleno, con una profundidad menor o igual a 2 m, incluyendo tapa de hormigón armado.
- 17,000 Ml. Caz cuneta de hormigón de ancho 0,60 m. prefabricado, colocado sobre solera de hormigón HA-20/P/30/IIa de 15 cm de espesor con parrilla #12c/15, incluso excavación.
- 626,350 Ml. Limpieza de bordes, incluso transporte de sobrantes a vertedero.
- 151,875 M2 Fresado en frío de pavimento existente de promedio 3 a 5 cm de espesor, incluso transporte de los productos a vertedero.
- 4,500 Ud. Canaleta prefabricada con rejilla de fundición de ancho 160 mm, totalmente colocada, incluso corte de pavimento y excavación
- 3,375 M3 Hormigón tipo HM-20/P/30/IIa, de Fck = 20 N/mm2, vertido y vibrado.
- 2,000 Ud. Limpieza de caño ó tajea existente, incluso retirada de productos a vertedero.
- 36,000 ml. Desmontaje manual de tubería de pluviales de PVC existente, incluso a almacén municipal
- 1,000 Ud. Recrecido de pozo de saneamiento existente.
- 1,000 Ud. Arqueta prefabricada polipropileno de 40*40*40 cm. empotrada en la losa armada y colocada sobre capa de arena de cantera, incluso rejilla metálica de luz max. 3 mm. como filtro
- 4,000 Ml Tubería enterrada de PVC rígido, de unión por junta elástica, de ø110 mm., colocada en zanjas sobre cama de arena de 10 cm. de espesor. Con posterior tapado de tubería, con material granular compactado, y relleno de zanja con tierras procedentes de la propia

excavación. Incluso parte proporcional uniones, pequeño material y piezas especiales. Completa y colocada.

- 7,600 M3 Arena de cantera, incluso transporte, extendido, nivelado, reglado y compactado, en asiento, recubrimiento de tubería, protecciones y reposiciones.
- 0,990 M2 Demolición de murete de hormigón de obra de fábrica existente, previo desmontaje de rejilla y posterior recolocación con perfilería metálica anclada a los laterales, incluso repaso de hormigón

3. TRAZADO Y REPLANTEO

Los trazados en planta se apoyan en los actuales.

Igualmente en cuanto a sus alzados no hay variaciones sobre los actuales, salvo las pequeñas variación que se producen en los casos de refuerzos de sus capas de rodadura, sobre las plataformas existentes.

4. FIRMES

Dado que los firmes existentes están por zonas muy desgranados y/o sueltos, hay que regularizar con zahorra artificial za-0/20 para su consolidación, los criterios considerados están en función de actuaciones experimentadas en casos similares.

Como capa de rodadura se plantea con carácter general :

.- 6,0 cm de MBC AC 16 SURF 50/70 D (D-12)., previa regularización con zahorra artificial de espesor variable, de las zonas con irregularidades, tras los desperfectos de las últimas inundaciones.

5. PLAZO DE EJECUCIÓN

Atendiendo a las características y entidad de las de las obras proyectadas se estima como plazo adecuado para la ejecución de la totalidad de las mismas el de **2 meses.**

En el Anejo nº 3 de esta Memoria se acompaña un diagrama actividades-tiempos, en el que se expresan las actividades a desarrollar en el tiempo y la repercusión de la inversión necesaria, mes a mes, para conseguir los objetivos previstos.

6. ADJUDICACIÓN DE LAS OBRAS

La fórmula para la contratación de las obras se fijará en el Pliego de Cláusulas Administrativas de la licitación.

Según el artículo 131 de la ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, para la adjudicación del presente Proyecto, se propone:

.- Procedimiento abierto.

.- Tramitación ordinaria.

7. PLAZO DE GARANTÍA

Según el art. 243.3 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, el plazo de garantía será de UN (1) año a contar desde la fecha de recepción de las obras. Durante el mismo el contratista adjudicatario estará obligado a velar por la buena conservación de las obras, a la vez que subsanará aquellos defectos que fueran oportunamente reflejados en el acta de recepción y cualesquiera otros, imputables a una ejecución defectuosa, que surgieran durante la vigencia de dicha garantía.

No obstante dicho plazo de garantía puede ser mayor, si así se fijara en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares de la Licitación.

8. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Los precios y características de las diferentes unidades de obra que integran este proyecto, han sido redactados conforme dictamina el artº 102.3 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.

En el establecimiento de los precios de los materiales, la mano de obra y la maquinaria se han tenido en cuenta las características del mercado de la zona, cuidando de que los mismos y los de las unidades de obra resultantes sean adecuados a tal mercado, en las condiciones de la fecha de redacción del presente proyecto.

9. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

En cumplimiento del art. 77 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, es requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de los poderes adjudicadores, para los contratos de obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 500.000 euros. Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar. Por lo cual y dada la cuantía presupuestaria del presente proyecto, **NO SE PRECISA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.**

10. REVISIÓN DE PRECIOS

La obra recogida en el presente proyecto, no tiene revisión de precios, en base a la salvedad de lo establecido en el artículo 103 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del

Sector Público, ya que el plazo de la obra es menor de Dos (2) años y además ya se han tenido en cuenta que los precios, recogen los incrementos de materiales y mano de obra que previsiblemente, se producirán durante el plazo de ejecución de los trabajos y la mayor parte de los materiales necesarios para toda la obra, pueden ser adquiridos en el momento de adjudicarse la obra.

11. EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS

Dado que la actuación es sobre las plataformas existentes y por tanto sobre terrenos de ámbito público municipales, no será preciso proceder a su expropiación.

Así mismo las obras a ejecutar no se aprecia que afecten de ningún modo a los servicios en funcionamiento de ninguna compañía.

12. PRESUPUESTO

El presupuesto general se ha configurado a partir de los correspondientes presupuestos parciales obtenidos aplicando a la medición de cada una de las unidades que los componen su correspondiente precio del cuadro de precios número 1. Estos presupuestos parciales, dan lugar al correspondiente Presupuesto de Ejecución Material que asciende a la cantidad de: **SESENTA Y TRES MIL DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS Y CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS DE EURO (63.227,52 €.-)**

El presupuesto base de licitación se obtiene añadiendo al de ejecución material un 13% en concepto de gastos generales y un 6% en concepto de beneficio industrial del Contratista e incrementando todo ello con el correspondiente I.V.A. que lo es al tipo del 21% ascendiendo, dicho Presupuesto Base de Licitación a la cantidad de **NOVENTA Y UN MIL CUARENTA Y UN EUROS Y TREINTA Y UN CÉNTIMOS DE EURO (91.041,31 €.-)**

El presupuesto para conocimiento de la Administración asciende a la cantidad de NOVENTA Y TRES MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS Y NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS DE EURO (93.954,99 €.-)

13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

En cumplimiento de lo dispuesto en el apartado g) del punto 1 del artículo 123 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, aprobada por el Real Decreto Legislativo 3/2011 de 14 de noviembre, y en el artículo 17.2 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras construcción, se ha redactado el correspondiente Estudio de Seguridad y Salud (ESS) que se adjunta en el anejo número 6 de la presente Memoria.

14. SEÑALIZACIÓN DE OBRA

El constructor adjudicatario de las obras, se verá obligado a realizarlas con las señales preceptivas que para estos casos se previene, siguiendo la Instrucción 8.3I.C del M.O.P.U., de 31-08-87, ordenando la circulación.

Los elementos normalmente empleados en la señalización serán los siguientes: Señales de peligro, de reglamentación y prioridad, señales manuales, elementos de balizamiento, luminosos y de defensa.

La señalización de reducción de velocidad se hará mediante escalones de 20 Km/h, con distancias aproximadas entre ellas de unos 80 m.

15. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA

ANEJOS:

Anejo nº 0: Fotográfico
Anejo nº 1: Antecedentes administrativos
Anejo nº 2: Justificación de precios
Anejo nº 3: Plan de obra
Anejo nº 4: Presupuesto para conocimiento de la Administración
Anejo nº 5: Hidrología y drenaje
Anejo nº 6: Estudio de seguridad y salud
Anejo nº 7: Gestión de residuos

DOCUMENTO N° 2: PLANOS, con las hojas:

Hoja n° 1: Situación
Hoja n° 2: Emplazamiento
Hoja n° 3: Planta de conjunto
Hoja n° 4: Planta general
Hoja n° 5: Secciones tipo
Hoja n° 6: Detalles constructivos

DOCUMENTO N° 3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.

DOCUMENTO N° 4: PRESUPUESTO, con los Capítulos:

Capítulo n° I: Mediciones.
Capítulo n° II: Cuadro de Precios n° 1 y 2.
Capítulo n° III: Presupuestos Parciales.
Capítulo n° IV: Presupuesto de Ejecución Material.
Capítulo n° V: Presupuesto Base de Licitación.

16. JUSTIFICACIÓN DE LAS PARTIDAS ALZADAS

La partida alzada que figura en el presupuesto en reposición de servicios e imprevistos, no detectados en la fase de proyecto, se justificará de acuerdo con los precios que figuran en el cuadro de precios nº 1.

17. IMPACTO AMBIENTAL

De acuerdo con lo establecido en la ley de Cantabria 17/2006, de 11 de diciembre de Control Ambiental Integrado, se manifiesta que las obras de mejora y pavimentación previstas en el presente proyecto, **no están sujetas a Declaración de Impacto Ambiental**

18. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

En cumplimiento del artículo 13.3 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, se manifiesta expresamente que el presente proyecto define una obra completa, susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ampliaciones de que posteriormente pueda ser objeto y comprenderá todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra.

19. CONTROL DE CALIDAD

Teniendo en cuenta el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de obras del Estado, según Decreto 3.854/1970, de 31 de diciembre, Cláusula 38, los gastos que se originen por ensayos, serán por cuenta del Contratista, hasta un importe del 1 % del presupuesto de adjudicación.

20. INFORME GEOTÉCNICO

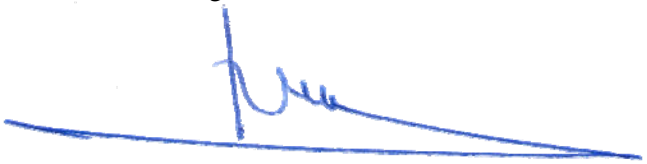
Después de un análisis visual de los terrenos y la información recabada y debido a que son ínfimos los movimientos de tierra a ejecutar, el técnico redactor **no considera necesario la realización de ensayos geotécnicos.**

21. CONCLUSIONES

Estimado suficientemente justificado el presente proyecto de "**OBRAS DE REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PÚBLICAS AFECTADAS POR LAS INUNDACIONES (ENERO 2019) EN EL NÚCLEO URBANO DE SOTO. (AYTO. DE LA HERMANDAD DE CAMPÓO DE SUSO)"**, que se propone, tenemos el honor de elevarlo a la consideración de la superioridad, por si juzga procedente su aprobación.

Santander, marzo de 2.019

El Ingeniero T. de Obras Públicas



Fdo.: Roberto García Barrera

Colegiado nº 3.893

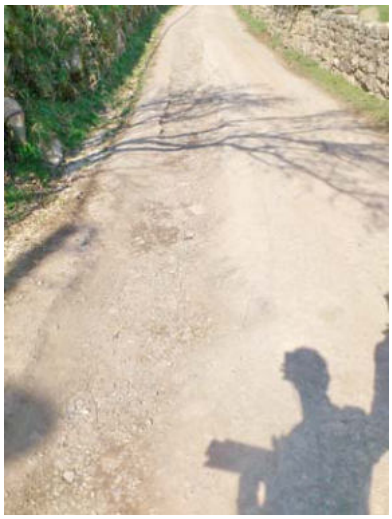
ANEJO Nº 0: FOTOGRÁFICO

ANEJO FOTOGRÁFICO

ANEJO FOTOGRÁFICO

ANEJO FOTOGRÁFICO

ANEJO FOTOGRÁFICO



ANEJO FOTOGRÁFICO

ANEJO FOTOGRÁFICO

ANEJO Nº 1: ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

ANEJO Nº1.- ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

El Excmo. Ayuntamiento de la Hermandad de Campóo de Suso, encargó al técnico que suscribe la redacción del Proyecto de ***"OBRAS DE REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PÚBLICAS AFECTADAS POR LAS INUNDACIONES (ENERO 2019) EN EL NÚCLEO URBANO DE SOTO. (AYTO. DE LA HERMANDAD DE CAMPÓO DE SUSO) "***

ANEJO Nº 2: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. Coste de la mano de obra
   1.1. Calendario laboral
   1.2. Costes horarios
2. Determinación de los costes indirectos
3. Elementos
   Mano de obra
   Maquinaria
   Materiales
4. Precios descompuestos

1. COSTE DE LA MANO DE OBRA

El cálculo del coste de la mano de obra es el resultado de aplicar las disposiciones vigentes según el Convenio Colectivo del sector de Construcción y Obras Públicas de Cantabria.

La estructura del coste sigue el siguiente esquema:

a) Salario base: se obtiene multiplicando por 11 meses ó 334 días, según la retribución sea mensual o diaria, respectivamente. Se descuenta 1 mes ó 33 días que se complementan en la paga de vacaciones.

b) Gratificaciones extraordinarias: se consideran dos pagas extraordinarias, la de verano y la de Navidad, y una paga de vacaciones de acuerdo con lo establecido en el Convenio.

c) Pluses salariales: el plus de actividad o asistencia se devenga por jornada laboral efectivamente trabajada y se calcula sobre todos los días de la semana, excepto sábados, domingos y festivos. Se considera como jornada normal efectivamente trabajada los días no laborables fijados por el calendario laboral para no exceder la jornada anual de 1.738 horas (217,25 días). Por lo tanto se han considerado 218 días.

d) Pluses extrasalariales: de acuerdo con el Convenio pueden aparecer tres tipos de complementos salariales:
   - Transporte, que se abona por día de trabajo
   - Desgaste de herramientas, como compensación por el importe de las herramientas manuales que aporta el trabajador, indicándose una cantidad diaria.
   - Ropa de trabajo, indicándose, igualmente una cantidad diaria.

e) Seguridad Social: la base se obtiene como sumatorio de aquellas percepciones que, como indica la legislación, están sometidas a cotización, aplicándose sobre la misma los porcentajes que igualmente determina la ley:
   - Contingencias comunes 23,6%
   - Accidentes de trabajo 6,7%
   - Desempleo 6,7%
   - Fondo de garantía salarial 0,2%
   - Formación profesional 0,6%

f) Varios: En este apartado se recogen conceptos de difícil imputación directa, como dietas, cese, despidos, reconocimientos médicos, etc.

g) Total anual: se obtiene como sumatorio de todos los conceptos anteriores.

Para el cálculo del coste de la mano de obra en esta obra se ha considerado una distancia media de desplazamiento para todos los trabajadores de 70 Km/día (ida y vuelta), así como el abono de media dieta diaria.

1.1. Calendario laboral

El calendario laboral es el que se recoge a continuación.

CALENDARIO LABORAL DE LA CONSTRUCCIÓN									
	DÍAS NATURALES	SÁBADOS NO FESTIVOS	DOMINGOS	FIESTAS NACIONALES	FIESTAS AUTONÓMICAS	FIESTAS LOCALES (*)	DÍAS NO LABORABLES	DÍAS LABORABLES	TOTAL HORAS
ENERO	31	4	5	1			1,5	19,5	156
FEBRERO	28	4	4					20	160
MARZO	31	5	4					22	176
ABRIL	30	4	5	1	1		1	18	144
MAYO	31	4	4	1		1	1	20	160
JUNIO	30	5	4					21	168
JULIO	31	4	5	1				21	168
AGOSTO	31	4	4	1		1	1	20	160
SEPTIEMBRE	30	4	5		1			20	160
OCTUBRE	31	4	4	1				22	176
NOVIEMBRE	30	4	4	1			1	20	160
DICIEMBRE	31	4	5	3			3,5	15,5	124
TOTALES	365,00	50,00	53,00	10,00	2,00	2,00	9,00	239,00	1.912
HORAS CALENDARIO									1.912
VACACIONES (21 DÍAS)									168
VACACIONES EXCEPCIONALES (0 DÍAS)									0
TOTAL HORAS EFECTIVAS									1.744
TOTAL DIAS EFECTIVOS									218

1.2. Costes horarios

En las tablas salariales de retribución diaria el Convenio recoge los siguientes niveles o categorías:

VI.- Encargado, Jefe de taller

VII.- Capataz

VIII.- Oficial 1ª de oficio

IX.- Oficial 2ª de oficio

X.- Ayudante de oficio

XI.- Peón especialista

XII.- Peón ordinario

TABLA SALARIAL DE RETRIBUCIÓN DIARIA

NIVELES	SALARIO BASE (334 DÍAS)	PLUS CONVENIO (218 DÍAS)	VACACIONES (33 DÍAS)	PAGA DE VERANO	PAGA DE NAVIDAD	CÓMPUTO ANUAL
VI.- Encargado	33,08	19,32	1.545,79	1.552,51	1.552,51	19.911,29
VII.- Capataz	32,10	19,32	1.467,92	1.497,74	1.497,74	19.396,56
VIII.- Oficial de 1ª	31,57	19,32	1.450,88	1.486,63	1.486,63	19.180,28
IX.- Oficial de 2ª	30,53	19,32	1.373,33	1.423,68	1.423,68	18.629,47
X.-Ayudante	29,62	19,32	1.337,49	1.388,87	1.388,87	18.220,07
XI.- Peón especialista	29,51	19,32	1.302,30	1.369,40	1.369,40	18.109,20
XII.- Peón ordinario	29,27	19,32	1.252,01	1.326,14	1.326,14	17.892,23

Sobre estas retribuciones se calcula el coste que supone para la empresa las cotizaciones a la Seguridad Social.

Respecto a las indemnizaciones por extinción de contrato el Convenio establece las siguientes. Las indemnizaciones son por día natural de permanencia en la empresa.

TABLA SALARIAL DE INDEMNIZACIONES

CATEGORÍA	€/DÍA
VI.- Encargado	3,81
VII.- Capataz	3,72
VIII.- Oficial de 1ª	3,67
IX.- Oficial de 2ª	3,57
X.-Ayudante	3,48
XI.- Peón especialista	3,46
XII.- Peón ordinario	3,43

Como complementos no salariales el convenio establece los que se indican a continuación:

- Dieta completa ..... 33,21 €/día
- Media dieta ..... 10,87 €/día
- Transporte ..... 0,25 €/Km

Respecto al desgaste de herramienta se establece la siguiente tabla:

CATEGORÍA	ALBAÑILES	CARPINTEROS	ENCOFRADORES	ESCAYOLISTAS	MARMOLISTAS	MEDIA	€/DÍA EFECTIVO
VIII.- Oficial de 1ª	2,10 €/Semana	3,40 €/Semana	2,56 €/Semana	1,89 €/Semana	2,10 €/Semana	2,41 €/Semana	0,48 €/día efectivo
IX.- Oficial de 2ª	2,10 €/Semana	3,40 €/Semana	2,56 €/Semana	1,89 €/Semana	2,10 €/Semana	2,41 €/Semana	0,48 €/día efectivo
X.-Ayudante	1,89 €/Semana	2,56 €/Semana		1,29 €/Semana		1,91 €/Semana	0,38 €/día efectivo

El coste de la ropa de trabajo se fija en 0,27 € por día efectivo de trabajo.

Aplicando todos los conceptos y valores anteriormente expuestos se obtiene el coste mensual de cada nivel o categoría.

En la siguiente tabla se resumen los cálculos para los niveles que pueden intervenir en la ejecución de las obras:

	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	ENCARGADO	CAPATAZ	OFICIAL DE 1ª	OFICIAL DE 2ª	AYUDANTE	PEÓN ESPECIALISTA	PEÓN ORDINARIO
SALARIO BASE							
€/día	33,08	32,10	31,57	30,53	29,62	29,51	29,27
334 días/año	11.048,72	10.721,40	10.544,38	10.197,02	9.893,08	9.856,34	9.776,18
GRATIFICACIONES EXTRAORDINARIAS							
· Vacaciones	1.545,79	1.467,92	1.450,88	1.373,33	1.337,49	1.302,30	1.252,01
· Paga de verano	1.552,51	1.497,74	1.486,63	1.423,68	1.388,87	1.369,40	1.326,14
· Paga de Navidad	1.552,51	1.497,74	1.486,63	1.423,68	1.388,87	1.369,40	1.326,14
PLUSES SALARIALES							
€/día	19,32	19,32	19,32	19,32	19,32	19,32	19,32
218 días/año	4.211,76	4.211,76	4.211,76	4.211,76	4.211,76	4.211,76	4.211,76
PLUSES EXTRASALARIALES							
· Transporte (€/Km)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
70 Km/día x 218 días/año	3.815,00	3.815,00	3.815,00	3.815,00	3.815,00	3.815,00	3.815,00
· Desgaste de herramienta (€/día)			0,48	0,48	0,38		
218 días/año			104,64	104,64	82,84		
· Ropa de trabajo (€/día)	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27
218 días/año	58,86	58,86	58,86	58,86	58,86	58,86	58,86
SEGURIDAD SOCIAL							
· Base de cotización	19.911,29	19.396,56	19.180,28	18.629,47	18.220,07	18.109,20	17.892,23
23,6 % Contingencias comunes	4.699,06	4.577,59	4.526,55	4.396,55	4.299,94	4.273,77	4.222,57
6,7 % Accidentes de trabajo	1.334,06	1.299,57	1.285,08	1.248,17	1.220,74	1.213,32	1.198,78
6,7 % Desempleo	1.334,06	1.299,57	1.285,08	1.248,17	1.220,74	1.213,32	1.198,78
0,2 % Fondo de garantía salarial	39,82	38,79	38,36	37,26	36,44	36,22	35,78
0,6 % Formación profesional	119,47	116,38	115,08	111,78	109,32	108,66	107,35
VARIOS							
· 1/2 dieta (€/día)	10,87	10,87	10,87	10,87	10,87	10,87	10,87
218 días/año	2.369,66	2.369,66	2.369,66	2.369,66	2.369,66	2.369,66	2.369,66
· Indemnización por extinción de contrato	3,81	3,72	3,67	3,57	3,48	3,46	3,43
365 días/año	1.390,65	1.357,80	1.339,55	1.303,05	1.270,20	1.262,90	1.251,95
· Reconocimiento médico	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00
TOTAL ANUAL	35.321,93	34.579,78	34.368,14	33.572,61	32.953,81	32.710,91	32.400,96
COSTE HORARIO	20,25	19,83	19,71	19,25	18,90	18,76	18,58

2. DETERMINACIÓN DE LOS COSTES INDIRECTOS

Según el Artículo 130 del 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, cada precio se obtiene mediante la aplicación de la expresión siguiente:

$$P = (1 + K)\, C_d$$

donde:

P = precio de ejecución material.

K = coeficiente de costes indirectos.

C_d = coste directo de la unidad de obra.

K es el parámetro típico, que engloba la suma de:

- La relación del coste total indirecto sobre el directo
- Imprevistos, que en el caso de obras terrestres es del 1%

Por lo tanto, dadas las características de la presente obra se estima un valor medio para el parámetro representativo que, para mayor sencillez, se considera único. Al ser las obras de una entidad mediana con relativa incidencia en el total de las mismas, creemos adecuado el valor de:

K=0,06 (6%)

En las hojas siguientes se detallan de forma concisa las distintas unidades de obra.

CATEGORIA PROFESIONAL
VI ENCARGADO

COSTE DE LA HORA NORMAL DE TRABAJO

CONVENIO COLECTIVO DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PUBLICAS DE CANTABRIA

A

	EUROS ANUALES
CONCEPTOS RETRIBUTIVOS	RETRIB. GLOBAL
SALARIO BASE 334 dias/año	11.048,72
VACACIONES	1.545,79
PAGA DE VERANO	1.552,51
PAGA DE NAVIDAD	1.552,51
PLUSES SALARIALES 19,32 €/dia x 218 dias	4.211,76
TOTAL SUJETO A SEGURIDAD SOCIAL Y ACCID. DE TRABAJO	**19.911,29**
CONCEPTOS EXTRASALARIALES	
DIETA-MEDIA DIETA 218 X 10,87	2.369,66
KILOMETRAJE 70 km x 218 x 0,25	3.815,00
DESGASTE DE HERRAMIENTA	0,00
ROPA Y CALZADO DE TRABAJO 218 dias x 0,27 €/dia	58,86
RECONOCIMIENTO MÉDICO	250,00
INDEMNIZACIÓN POR EXTINCIÓN DE CONTRATO 365 DIAS x 3,81	1.390,65
TOTAL	**27.795,46**

D

DIAS DE TRABAJO ANUALES

DIAS DEL AÑO	365
DOMINGOS	53
SABADOS NO FESTIVOS	50
FESTIVOS NACIONALES	10
FESTIVOS AUTONÓMICO	2
FESTIVOS LOCALES	2
DÍAS NO LABORABLES	9
VACACIONES	21
DIAS DE TRABAJO	**218**

HORAS DE TRABAJO ANUALES

218 DIAS X 8 HORAS =1.744

B

SEGURIDAD SOCIAL

	%	BASE	TOTAL
CONTINGENCIAS COMUNES	23,6	19.911,29	4.699,06
ACCIDENTES DE TRABAJO	6,7	19.911,29	1.334,06
DESEMPLEO	6,7	19.911,29	1.334,06
FONDO GARANTÍA SALARIAL	0,2	19.911,29	39,82
FORMACIÓN PROFESIONAL	0,6	19.911,29	119,47
TOTAL	**37,8**	19.911,29	**7.526,47**

C

COSTE TOTAL MANO DE OBRA	A+B	**35.321,93**

COSTE POR HORA NORMAL DE TRABAJO

COSTE TOTAL	C	35.321,93	**20,25 €**
HORAS DE TRABAJO	D	1.744	

CATEGORIA PROFESIONAL
VII CAPATAZ

COSTE DE LA HORA NORMAL DE TRABAJO

CONVENIO COLECTIVO DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PUBLICAS DE CANTABRIA

A

	EUROS ANUALES
CONCEPTOS RETRIBUTIVOS	RETRIB. GLOBAL
SALARIO BASE 334 dias/año	10.721,40
VACACIONES	1.467,92
PAGA DE VERANO	1.497,74
PAGA DE NAVIDAD	1.497,74
PLUSES SALARIALES 19,32 €/dia x 218 dias	4.211,76
TOTAL SUJETO A SEGURIDAD SOCIAL Y ACCID. DE TRABAJO	**19.396,56**
CONCEPTOS EXTRASALARIALES	
DIETA-MEDIA DIETA 218 X 10,87	2.369,66
KILOMETRAJE 70 km x 218 x 0,25	3.815,00
DESGASTE DE HERRAMIENTA	0,00
ROPA Y CALZADO DE TRABAJO 218 dias x 0,27 €/dia	58,86
RECONOCIMIENTO MÉDICO	250,00
INDEMNIZACIÓN POR EXTINCIÓN DE CONTRATO 365 DIAS x 3,72	1.357,80
TOTAL	**27.247,88**

D

DIAS DE TRABAJO ANUALES

DIAS DEL AÑO	365
DOMINGOS	53
SABADOS NO FESTIVOS	50
FESTIVOS NACIONALES	10
FESTIVOS AUTONÓMICO	2
FESTIVOS LOCALES	2
DÍAS NO LABORABLES	9
VACACIONES	21
DIAS DE TRABAJO	**218**

HORAS DE TRABAJO ANUALES

218 DIAS X 8 HORAS =1.744

B

SEGURIDAD SOCIAL

	%	BASE	TOTAL
CONTINGENCIAS COMUNES	23,6	19.396,56	4.577,59
ACCIDENTES DE TRABAJO	6,7	19.396,56	1.299,57
DESEMPLEO	6,7	19.396,56	1.299,57
FONDO GARANTÍA SALARIAL	0,2	19.396,56	38,79
FORMACIÓN PROFESIONAL	0,6	19.396,56	116,38
TOTAL	**37,8**	19.396,56	**7.331,90**

C

COSTE TOTAL MANO DE OBRA	A+B	**34.579,78**

COSTE POR HORA NORMAL DE TRABAJO

COSTE TOTAL	C	34.579,78	**19,83 €**
HORAS DE TRABAJO	D	1.744	

CATEGORIA PROFESIONAL
VIII OFICIAL DE 1ª

COSTE DE LA HORA NORMAL DE TRABAJO

CONVENIO COLECTIVO DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PUBLICAS DE CANTABRIA

A

	EUROS ANUALES
CONCEPTOS RETRIBUTIVOS	RETRIB. GLOBAL
SALARIO BASE 334 dias/año	10.544,38
VACACIONES	1.450,88
PAGA DE VERANO	1.486,63
PAGA DE NAVIDAD	1.486,63
PLUSES SALARIALES 19,32 €/dia x 218 dias	4.211,76
TOTAL SUJETO A SEGURIDAD SOCIAL Y ACCID. DE TRABAJO	**19.180,28**
CONCEPTOS EXTRASALARIALES	
DIETA-MEDIA DIETA 218 X 10,87	2.369,66
KILOMETRAJE 70 km x 218 x 0,25	3.815,00
DESGASTE DE HERRAMIENTA	104,64
ROPA Y CALZADO DE TRABAJO 218 dias x 0,27 €/dia	58,86
RECONOCIMIENTO MÉDICO	250,00
INDEMNIZACIÓN POR EXTINCIÓN DE CONTRATO 365 DIAS x 3,67	1.339,55
TOTAL	**27.117,99**

D

DIAS DE TRABAJO ANUALES

DIAS DEL AÑO	365
DOMINGOS	53
SABADOS NO FESTIVOS	50
FESTIVOS NACIONALES	10
FESTIVOS AUTONÓMICO	2
FESTIVOS LOCALES	2
DÍAS NO LABORABLES	9
VACACIONES	21
DIAS DE TRABAJO	**218**

HORAS DE TRABAJO ANUALES

218 DIAS X 8 HORAS =1.744

B

SEGURIDAD SOCIAL

	%	BASE	TOTAL
CONTINGENCIAS COMUNES	23,6	19.180,28	4.526,55
ACCIDENTES DE TRABAJO	6,7	19.180,28	1.285,08
DESEMPLEO	6,7	19.180,28	1.285,08
FONDO GARANTÍA SALARIAL	0,2	19.180,28	38,36
FORMACIÓN PROFESIONAL	0,6	19.180,28	115,08
TOTAL	**37,8**	19.180,28	**7.250,15**

C

COSTE TOTAL MANO DE OBRA	A+B	**34.368,14**

COSTE POR HORA NORMAL DE TRABAJO

COSTE TOTAL	C	34.368,14	**19,71 €**
HORAS DE TRABAJO	D	1.744	

CATEGORIA PROFESIONAL
IX OFICIAL DE 2ª

COSTE DE LA HORA NORMAL DE TRABAJO

CONVENIO COLECTIVO DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PUBLICAS DE CANTABRIA

A

	EUROS ANUALES
CONCEPTOS RETRIBUTIVOS	RETRIB. GLOBAL
SALARIO BASE 334 dias/año	10.197,02
VACACIONES	1.373,33
PAGA DE VERANO	1.423,68
PAGA DE NAVIDAD	1.423,68
PLUSES SALARIALES 19,32 €/dia x 218 dias	4.211,76
TOTAL SUJETO A SEGURIDAD SOCIAL Y ACCID. DE TRABAJO	**18.629,47**
CONCEPTOS EXTRASALARIALES	
DIETA-MEDIA DIETA 218 X 10,87	2.369,66
KILOMETRAJE 70 km x 218 x 0,25	3.815,00
DESGASTE DE HERRAMIENTA	104,64
ROPA Y CALZADO DE TRABAJO 218 dias x 0,27 €/dia	58,86
RECONOCIMIENTO MÉDICO	250,00
INDEMNIZACIÓN POR EXTINCIÓN DE CONTRATO 365 DIAS x 3,57	1.303,05
TOTAL	**26.530,68**

D

DIAS DE TRABAJO ANUALES

DIAS DEL AÑO	365
DOMINGOS	53
SABADOS NO FESTIVOS	50
FESTIVOS NACIONALES	10
FESTIVOS AUTONÓMICO	2
FESTIVOS LOCALES	2
DÍAS NO LABORABLES	9
VACACIONES	21
DIAS DE TRABAJO	**218**

HORAS DE TRABAJO ANUALES

218 DIAS X 8 HORAS =1.744

B

SEGURIDAD SOCIAL

	%	BASE	TOTAL
CONTINGENCIAS COMUNES	23,6	18.629,47	4.396,55
ACCIDENTES DE TRABAJO	6,7	18.629,47	1.248,17
DESEMPLEO	6,7	18.629,47	1.248,17
FONDO GARANTÍA SALARIAL	0,2	18.629,47	37,26
FORMACIÓN PROFESIONAL	0,6	18.629,47	111,78
TOTAL	**37,8**	18.629,47	**7.041,93**

C

COSTE TOTAL MANO DE OBRA	A+B	**33.572,61**

COSTE POR HORA NORMAL DE TRABAJO

COSTE TOTAL	C	33.572,61	**19,25 €**
HORAS DE TRABAJO	D	1.744	

CATEGORIA PROFESIONAL
X AYUDANTE

COSTE DE LA HORA NORMAL DE TRABAJO

CONVENIO COLECTIVO DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PUBLICAS DE CANTABRIA

A

	EUROS ANUALES
CONCEPTOS RETRIBUTIVOS	RETRIB. GLOBAL
SALARIO BASE 334 dias/año	9.893,08
VACACIONES	1.337,49
PAGA DE VERANO	1.388,87
PAGA DE NAVIDAD	1.388,87
PLUSES SALARIALES 19,32 €/dia x 218 dias	4.211,76
TOTAL SUJETO A SEGURIDAD SOCIAL Y ACCID. DE TRABAJO	**18.220,07**
CONCEPTOS EXTRASALARIALES	
DIETA-MEDIA DIETA 218 X 10,87	2.369,66
KILOMETRAJE 70 km x 218 x 0,25	3.815,00
DESGASTE DE HERRAMIENTA	82,84
ROPA Y CALZADO DE TRABAJO 218 dias x 0,27 €/dia	58,86
RECONOCIMIENTO MÉDICO	250,00
INDEMNIZACIÓN POR EXTINCIÓN DE CONTRATO 365 DIAS x 3,48	1.270,20
TOTAL	**26.066,63**

D

DIAS DE TRABAJO ANUALES

DIAS DEL AÑO	365
DOMINGOS	53
SABADOS NO FESTIVOS	50
FESTIVOS NACIONALES	10
FESTIVOS AUTONÓMICO	2
FESTIVOS LOCALES	2
DÍAS NO LABORABLES	9
VACACIONES	21
DIAS DE TRABAJO	**218**

HORAS DE TRABAJO ANUALES

218 DIAS X 8 HORAS =1.744

B

SEGURIDAD SOCIAL

	%	BASE	TOTAL
CONTINGENCIAS COMUNES	23,6	18.220,07	4.299,94
ACCIDENTES DE TRABAJO	6,7	18.220,07	1.220,74
DESEMPLEO	6,7	18.220,07	1.220,74
FONDO GARANTÍA SALARIAL	0,2	18.220,07	36,44
FORMACIÓN PROFESIONAL	0,6	18.220,07	109,32
TOTAL	**37,8**	18.220,07	**6.887,18**

C

COSTE TOTAL MANO DE OBRA	A+B	**32.953,81**

COSTE POR HORA NORMAL DE TRABAJO

COSTE TOTAL	C	32.953,81	**18,90 €**
HORAS DE TRABAJO	D	1.744	

CATEGORIA PROFESIONAL
XI PEÓN ESPECIALISTA

COSTE DE LA HORA NORMAL DE TRABAJO

CONVENIO COLECTIVO DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PUBLICAS DE CANTABRIA

A

	EUROS ANUALES
CONCEPTOS RETRIBUTIVOS	RETRIB. GLOBAL
SALARIO BASE 334 dias/año	9.856,34
VACACIONES	1.302,30
PAGA DE VERANO	1.369,40
PAGA DE NAVIDAD	1.369,40
PLUSES SALARIALES 19,32 €/dia x 218 dias	4.211,76
TOTAL SUJETO A SEGURIDAD SOCIAL Y ACCID. DE TRABAJO	**18.109,20**
CONCEPTOS EXTRASALARIALES	
DIETA-MEDIA DIETA 218 X 10,87	2.369,66
KILOMETRAJE 70 km x 218 x 0,25	3.815,00
DESGASTE DE HERRAMIENTA	0,00
ROPA Y CALZADO DE TRABAJO 218 dias x 0,27 €/dia	58,86
RECONOCIMIENTO MÉDICO	250,00
INDEMNIZACIÓN POR EXTINCIÓN DE CONTRATO 365 DIAS x 3,46	1.262,90
TOTAL	**25.865,62**

D

DIAS DE TRABAJO ANUALES

DIAS DEL AÑO	365
DOMINGOS	53
SABADOS NO FESTIVOS	50
FESTIVOS NACIONALES	10
FESTIVOS AUTONÓMICO	2
FESTIVOS LOCALES	2
DÍAS NO LABORABLES	9
VACACIONES	21
DIAS DE TRABAJO	**218**

HORAS DE TRABAJO ANUALES

218 DIAS X 8 HORAS =1.744

B

SEGURIDAD SOCIAL

	%	BASE	TOTAL
CONTINGENCIAS COMUNES	23,6	18.109,20	4.273,77
ACCIDENTES DE TRABAJO	6,7	18.109,20	1.213,32
DESEMPLEO	6,7	18.109,20	1.213,32
FONDO GARANTÍA SALARIAL	0,2	18.109,20	36,22
FORMACIÓN PROFESIONAL	0,6	18.109,20	108,66
TOTAL	**37,8**	18.109,20	**6.845,29**

C

COSTE TOTAL MANO DE OBRA	A+B	**32.710,91**

COSTE POR HORA NORMAL DE TRABAJO

COSTE TOTAL	C	32.710,91	**18,76 €**
HORAS DE TRABAJO	D	1.744	

CATEGORIA PROFESIONAL
XII PEÓN ORDINARIO

COSTE DE LA HORA NORMAL DE TRABAJO

CONVENIO COLECTIVO DE LA CONSTRUCCIÓN Y OBRAS PUBLICAS DE CANTABRIA

A

	EUROS ANUALES
CONCEPTOS RETRIBUTIVOS	RETRIB. GLOBAL
SALARIO BASE 334 dias/año	9.776,18
VACACIONES	1.252,01
PAGA DE VERANO	1.326,14
PAGA DE NAVIDAD	1.326,14
PLUSES SALARIALES 19,32 €/dia x 218 dias	4.211,76
TOTAL SUJETO A SEGURIDAD SOCIAL Y ACCID. DE TRABAJO	**17.892,23**
CONCEPTOS EXTRASALARIALES	
DIETA-MEDIA DIETA 218 X 10,87	2.369,66
KILOMETRAJE 70 km x 218 x 0,25	3.815,00
DESGASTE DE HERRAMIENTA	0,00
ROPA Y CALZADO DE TRABAJO 218 dias x 0,27 €/dia	58,86
RECONOCIMIENTO MÉDICO	250,00
INDEMNIZACIÓN POR EXTINCIÓN DE CONTRATO 365 DIAS x 3,43	1.251,95
TOTAL	**25.637,70**

D

DIAS DE TRABAJO ANUALES

DIAS DEL AÑO	365
DOMINGOS	53
SABADOS NO FESTIVOS	50
FESTIVOS NACIONALES	10
FESTIVOS AUTONÓMICO	2
FESTIVOS LOCALES	2
DÍAS NO LABORABLES	9
VACACIONES	21
DIAS DE TRABAJO	**218**

HORAS DE TRABAJO ANUALES

218 DIAS X 8 HORAS =1.744

B

SEGURIDAD SOCIAL

	%	BASE	TOTAL
CONTINGENCIAS COMUNES	23,6	17.892,23	4.222,57
ACCIDENTES DE TRABAJO	6,7	17.892,23	1.198,78
DESEMPLEO	6,7	17.892,23	1.198,78
FONDO GARANTÍA SALARIAL	0,2	17.892,23	35,78
FORMACIÓN PROFESIONAL	0,6	17.892,23	107,35
TOTAL	**37,8**	17.892,23	**6.763,26**

C

COSTE TOTAL MANO DE OBRA	A+B	**32.400,96**

COSTE POR HORA NORMAL DE TRABAJO

COSTE TOTAL	C	32.400,96	**18,58 €**
HORAS DE TRABAJO	D	1.744	

Maquinaria: Obras de reparación de infraestructuras públicas afectadas por las inundaciones (Enero 2019) en el núcleo urbano de Soto. (Ayto. de la Hermandad de Campóo de Suso)

Código	Um	Descripción	Precio
MQ001	Hr.	Plús de transporte de materiales.	6,01
MQ002	Hr	Camión basculante	19,23
MQ004	Hr.	Camión basculante 3t.	28,25
MQ007	Hr.	Camión con tanque de agua.	21,04
MQ009	Hr.	Pala cargadora sobre neumáticos.	33,06
MQ010	Hr.	Pala mixta de 60 CV.	24,64
MQ011	Hr	Pala Retro 60 CV	27,05
MQ014	Hr.	Retroexcavadora de 90 CV.	32,45
MQ015	Hr.	Retroexcavadora de 160 CV.	42,07
MQ016	Hr.	Retroexcavadora de 160 CV. con martillo.	48,08
MQ019	Hr	Compresor portatil con martillo	17,73
MQ020	Hr.	Compactador neumáticos.	42,07
MQ022	Hr.	Compactador vibratorio mixto.	36,06
MQ024	hr.	Extendedora de 150 t/h.	54,09
MQ027	Hr.	Apisonadora tandem de 9 t.	36,06
MQ030	Hr.	Motoniveladora.	39,07
MQ032		Utiles y herramientas	0,12
MQ034	hr.	Vibrador de aguja.	1,50
MQ037	Ud.	Canon de vertido.	0,15
MQ042		Utiles y herramientas	1,80
MQ052	Hr.	Fresadora	21,04
PP011	Hr.	P.p. excavación en cualquier clase de terreno, a mano o con maquinaria.	10,99

Material: Obras de reparación de infraestructuras públicas afectadas por las inundaciones (Enero 2019) en el núcleo urbano de Soto. (Ayto. de la Hermandad de Campóo de Suso)

Código	Um	Descripción	Precio
MACO02	Kg	Alambre de atar.	0,82
MACO02.01	Kg.	Puntas de acero para encofrado.	0,72
MACO02.1	M3.	Madera para encofrado.	162,27
MACO03	Kg.	Acero corrugado B-400S	0,42
MACO07.04	M2	Fábrica de bloque de 20 cm	7,75
MADR01	Ml.	Caz cuneta de hormigón de ancho 0,60 x 0.15 m. prefabricada.	5,56
MADR07.2	Ud.	Ud. Canaleta prefabricada con rejilla de fundición de ancho 160 mm.	85,00
MADR08.1	Ud.	Arqueta prefabricada polipropileno de 40*40*40 cm.	43,43
MAFI01.2	M3	Arena	8,41
MAFI06	Tm.	Zahorra artificial caliza.	3,91
MAHO01.04	M3.	Hormigón HM-20/P/20/IIa de central.	85,50
MAHO01.06	M3.	Hormigón HA-25/P/25/IIa de central	94,92
MAHO01.07	m3	Hormigón HM-20/P/20/IIa	61,30
MAHO01.09	m3	Hormigón HM-20/P/30/IIa de 20 N/mm2 de resistencia característica de central	67,31
MAHO03.3	Kg	Alambre de atar.	0,82
MAHO03.5	Kg	Acero corrugado tipo B-400 S	0,42
MAHO03.6	M3.	Madera para encofrado.	162,27
MAHO03.7	Kg.	Puntas de acero para encofrado.	0,72
MAPA03.03	Tm	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 SURF 50/70 D (D-12) con áridos calizos.	23,15
MAPE03.1	Ud	Pate de fundición dúctil	5,11
MAPE04.01	Ud	Tapa de fundición dúctil de diámetro útil 600 mm	95,20
MATU08.01	Ml	Tubería de saneamiento de PVC de diámetro 250 mm	12,31
MATU08.08	Ml	Tubería multicapa PVC de diámetro exterior 110 mm	4,69
PP018		Parte proporcional de anticongelante	2,70
PP022		Parte proporcional de riego de adherencia	2,10

CO13A.01 Ud. Formación de pozo de registro de hormigón, de 0,80 m de diámetro interior y de altura útil interior menor de 1,50 m, formado por: solera y alzados de 25 cm de espesor de hormigón HA-25/P/25/IIa, forjado construido con losa armada para una carga de 40 T/m2, cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124. Incluso preparación del fondo de la excavación, formación de canal en el fondo del pozo con hormigón HA-25/P/25/IIa, empalme y rejuntado del encuentro de los colectores con el pozo, incluso colocación y recibido de p.p. de pates de polipropileno, recibido de marco, enrase de la tapa con el pavimento. Terminado según planos, totalmente conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio.

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
HO02.2	11,1670	M2.	Encofrado de madera curvo, totalmente terminado, incluso apeos, cimbras, puntales y codales, construcción, montaje y desencofrado, con madera de cara lisa y sin juntas mayores de 5 mm.	15,59	174,0900
MAHO01.06	1,7000	M3.	Hormigón HA-25/P/25/IIa de central	94,92	161,3600
HO03.6	1,2270	M2	Forjado construido con losa armada o viguetas de hormigón prefabricadas, según NTE-EHU, bovedilla para 70 cms entre ejes, 20 cm de altura y 5 cm de capa de compresión, incluso transporte, colocación, encofrado, hormigón vertido y vibrado, mallazo de reparto y armadura de momentos negativos, para una carga de 40 T/m2.	95,33	116,9200
MAPE04.01	1,0000	Ud	Tapa de fundición dúctil de diámetro útil 600 mm	95,20	95,2000
MAPE03.1	4,0000	Ud	Pate de fundición dúctil	5,11	20,4400
MO003	4,5440	Hr.	Oficial 1°.	19,71	89,5500
MO007	2,0890	Hr	Peón ordinario	18,58	38,8100
COSTEINDI	0,0000		Costes indirectos.	6,00	41,7800
				Total	**738,17**

DE06.4.1 M2 Demolición de murete de hormigón de obra de fábrica existente, previo desmontaje de rejilla y posterior recolocación con perfilería metálica anclada a los laterales, incluso repaso de hormigón

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MO006	0,8890	Hr.	Ayudante.	18,90	16,8000
MQ019	0,6690	Hr	Compresor portatil con martillo	17,73	11,8600
MQ004	0,0170	Hr.	Camión basculante 3t.	28,25	0,4700
pprere	0,0000		Parte proporcional de reposición de rejilla	50,00	14,5600
COSTEINDI	0,0000		Costes indirectos.	6,00	2,6200
				Total	**46,32**

DR01.07 Ud. Arqueta prefabricada polipropileno de 40*40*40 cm. empotrada en la losa armada y colocada sobre capa de arena de cantera, incluso rejilla metálica de luz max. 3 mm. como filtro

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MADR08.1	1,0000	Ud.	Arqueta prefabricada polipropileno de 40*40*40 cm.	43,43	43,4300
MADR08.2	0,9000	Ud.	Rejilla metálica de 40x40cm. de luz max. 3 mm.	28,43	25,6000
MAFI01.2	0,0160	M3	Arena	8,41	0,1300
MO002	0,5300	Hr.	Capataz.	19,83	10,5200
MO003	1,0660	Hr.	Oficial 1°.	19,71	21,0100
MQ001	0,6110	Hr.	Plús de transporte de materiales.	6,01	3,6700
COSTEINDI	0,0000		Costes indirectos.	6,00	6,2600
				Total	**110,63**

DR06.3.2 Ml Cuneta o badén de hormigón de Fck 20 N/mm2, de espesor 12 cm, sobre lecho de regularización de zahorra artificial, incluso excavación, totalmente terminada.

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MO002	0,0160	Hr.	Capataz.	19,83	0,3200
MO003	0,0510	Hr.	Oficial 1°.	19,71	1,0100
FI06.2	0,1600	M3.	Zahorra artificial caliza, extendida y compactada.	27,15	4,3400
MO006	0,0240	Hr.	Ayudante.	18,90	0,4500
HO01.4	0,1250	M3.	Hormigón tipo HM-20/P/20/IIa de Fck 20 N/mm2, vertido y vibrado, fabricado con el tipo de cemento que requiera el medio donde va a ser vertido, totalmente rematado, incluso transporte, juntas de hormigonado de dilatación y contracción, vertido a mano, elementos auxiliares, vibrado, nivelado y operaciones necesarias según la Instrucción EHE-08.	107,85	13,4800
MAHO03.6	0,0070	M3.	Madera para encofrado.	162,27	1,1200
MAHO03.7	0,0230	Kg.	Puntas de acero para encofrado.	0,72	0,0200
MAHO03.3	0,0350	Kg	Alambre de atar.	0,82	0,0300
PP011	0,0390	Hr.	P.p. excavación en cualquier clase de terreno, a mano o con maquinaria.	10,99	0,4300
COSTEINDI	0,0000		Costes indirectos.	6,00	1,2700
				Total	**22,48**

DR06.6 Ml Cunetón de hormigón HM-20, de espesor 12 cm, de ancho variable de 0,90/1,20 m., sobre lecho de regularización de relleno de zahorra artificial, incluso excavación, totalmente terminada.

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MO002	0,0290	Hr.	Capataz.	19,83	0,5700
MO003	0,1420	Hr.	Oficial 1°.	19,71	2,8000
FI06.2	0,3000	M3.	Zahorra artificial caliza, extendida y compactada.	27,15	8,1500
MO006	0,0650	Hr.	Ayudante.	18,90	1,2200
HO05.2.1	0,1500	M3	Hormigón tipo HM-20/P/30/IIa, de Fck = 20 N/mm2, vertido y vibrado.	101,40	15,2100
MAHO03.6	0,0070	M3.	Madera para encofrado.	162,27	1,1000
MAHO03.7	0,0240	Kg.	Puntas de acero para encofrado.	0,72	0,0200
MAHO03.3	0,0350	Kg	Alambre de atar.	0,82	0,0300
EX06.15	0,1690	M3.	Excavación en zanjas y pozos, en cualquier tipo de terreno incluso roca, agotamientos, entibaciones y transporte del sobrante a vertedero.	15,04	2,5400
COSTEINDI	0,0000		Costes indirectos.	6,00	1,9000
				Total	**33,53**

DR07.1.1 Ml. Caz cuneta de hormigón de ancho 0,60 m. prefabricado, colocado sobre solera de hormigón HA-20/P/30/IIa de 15 cm de espesor con parrilla #12c/15, incluso excavación.

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MADR01	1,0000	Ml.	Caz cuneta de hormigón de ancho 0,60 x 0.15 m. prefabricada.	5,56	5,5600
HO05.2.1	0,0900	M3	Hormigón tipo HM-20/P/30/IIa, de Fck = 20 N/mm2, vertido y vibrado.	101,40	9,1300
MAHO03.5	6,5000	Kg	Acero corrugado tipo B-400 S	0,42	2,7300
MO002	0,1070	Hr.	Capataz.	19,83	2,1100
MO003	0,5670	Hr.	Oficial 1°.	19,71	11,1700
MO006	0,4220	Hr.	Ayudante.	18,90	7,9700
MQ010	0,0750	Hr.	Pala mixta de 60 CV.	24,64	1,8600
MQ001	0,2760	Hr.	Plús de transporte de materiales.	6,01	1,6600
COSTEINDI	0,0000		Costes indirectos.	6,00	2,5300
				Total	**44,71**

DR07.2 Ud. Canaleta prefabricada con rejilla de fundición de ancho 160 mm, totalmente colocada, incluso corte de pavimento y excavación

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MADR07.2	1,0000	Ud.	Ud. Canaleta prefabricada con rejilla de fundición de ancho 160 mm.	85,00	85,0000
MO003	0,4090	Hr.	Oficial 1°.	19,71	8,0700
MO006	0,3170	Hr.	Ayudante.	18,90	5,9900
COSTEINDI	0,0000		Costes indirectos.	6,00	5,9400
				Total	**105,00**

DR09.6 M2 Paso salvacunetas vadeable de hormigón HM-20/P/20/IIa, de espesor 20 cm., incluso encofrado, 20 cm. de zahorra en subbase y mallazo de Ø 8x15x15.

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MO002	0,0320	Hr.	Capataz.	19,83	0,6400
MO003	0,0430	Hr.	Oficial 1°.	19,71	0,8500
FI06.2	0,2000	M3.	Zahorra artificial caliza, extendida y compactada.	27,15	5,4300
MO006	0,0390	Hr.	Ayudante.	18,90	0,7400
MAHO01.07	0,2000	m3	Hormigón HM-20/P/20/IIa	61,30	12,2600
HO08.1	10,0000	Kg.	Acero corrugado tipo B-400 S en armaduras, elaborado y colocado.	1,18	11,8000
MAHO03.6	0,0180	M3.	Madera para encofrado.	162,27	2,9200
MAHO03.7	0,0230	Kg.	Puntas de acero para encofrado.	0,72	0,0200
MAHO03.3	0,0350	Kg	Alambre de atar.	0,82	0,0300
PP011	0,0370	Hr.	P.p. excavación en cualquier clase de terreno, a mano o con maquinaria.	10,99	0,4100
COSTEINDI	0,0000		Costes indirectos.	6,00	2,1100
				Total	**37,20**

DR11.4 Ud. Recrecido de pozo de saneamiento existente.

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
sd.056	1,0000		Sin descomposición	120,20	120,2000
				Total	**120,20**

DR13.6 Ud. Limpieza de caño ó tajea existente, incluso retirada de productos a vertedero.

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MO006	6,8770	Hr.	Ayudante.	18,90	129,9700
MQ004	0,4080	Hr.	Camión basculante 3t.	28,25	11,5400
COSTEINDI	0,0000		Costes indirectos.	6,00	8,4900
				Total	**150,00**

DR16.4 Ud Arqueta de hormigón armado de 1,10 m interior, según planos, incluso excavación en zanja y relleno, con una profundidad menor o igual a 2 m, incluyendo tapa de hormigón armado.

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MAHO01.07	2,1000	m3	Hormigón HM-20/P/20/IIa	61,30	128,7300
MAHO03.6	0,4500	M3.	Madera para encofrado.	162,27	73,0200
MAHO03.7	0,2230	Kg.	Puntas de acero para encofrado.	0,72	0,1600
MAHO03.5	75,0000	Kg	Acero corrugado tipo B-400 S	0,42	31,5000
MAHO03.3	0,3350	Kg	Alambre de atar.	0,82	0,2700
EX06.15	4,3500	M3.	Excavación en zanjas y pozos, en cualquier tipo de terreno incluso roca, agotamientos, entibaciones y transporte del sobrante a vertedero.	15,04	65,4200
MO003	5,3420	Hr.	Oficial 1°.	19,71	105,2800
MO006	17,6510	Hr.	Ayudante.	18,90	333,6100
MQ001	1,2030	Hr.	Plús de transporte de materiales.	6,01	7,2300
COSTEINDI	0,0000		Costes indirectos.	6,00	44,7100
				Total	**789,95**

EX06.15 M3. Excavación en zanjas y pozos, en cualquier tipo de terreno incluso roca, agotamientos, entibaciones y transporte del sobrante a vertedero.

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MQ037	1,2000	Ud.	Canon de vertido.	0,15	0,1800
MO002	0,0200	Hr.	Capataz.	19,83	0,3900
MO006	0,1070	Hr.	Ayudante.	18,90	2,0100
MQ016	0,2000	Hr.	Retroexcavadora de 160 CV. con martillo.	48,08	9,6200
MQ004	0,0700	Hr.	Camión basculante 3t.	28,25	1,9800
COSTEINDI	0,0000		Costes indirectos.	6,00	0,8500
				Total	**15,04**

EX08.5.1 M2 Fresado en frío de pavimento existente de promedio 3 a 5 cm de espesor, incluso transporte de los productos a vertedero.

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MO003	0,0040	Hr.	Oficial 1°.	19,71	0,0700
MO006	0,1310	Hr.	Ayudante.	18,90	2,4700
MQ052	0,0150	Hr.	Fresadora	21,04	0,3100
MQ002	0,0140	Hr	Camión basculante	19,23	0,2700
MQ042	0,0970		Utiles y herramientas	1,80	0,1800
COSTEINDI	0,0000		Costes indirectos.	6,00	0,2000
				Total	**3,50**

EX09.1.3 Ml. Limpieza de bordes, incluso transporte de sobrantes a vertedero.

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MO006	0,0210	Hr.	Ayudante.	18,90	0,3900
MQ004	0,0060	Hr.	Camión basculante 3t.	28,25	0,1800
MQ009	0,0040	Hr.	Pala cargadora sobre neumáticos.	33,06	0,1200
MQ030	0,0080	Hr.	Motoniveladora.	39,07	0,3100
COSTEINDI	0,0000		Costes indirectos.	6,00	0,0600
				Total	**1,05**

EX10.3 M2 Refino, rasanteo y compactación para corrección de pendientes de superficies existentes

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MO006	0,0630	Hr.	Ayudante.	18,90	1,1900
MQ004	0,0210	Hr.	Camión basculante 3t.	28,25	0,6000
MQ009	0,0150	Hr.	Pala cargadora sobre neumáticos.	33,06	0,4800
COSTEINDI	0,0000		Costes indirectos.	6,00	0,1400
				Total	**2,40**

FI01.1 **M3** **Arena de cantera, incluso transporte, extendido, nivelado, reglado y compactado, en asiento, recubrimiento de tubería, protecciones y reposiciones.**

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MAFI01.2	1,0000	M3	Arena	8,41	8,4100
MQ011	0,0200	Hr	Pala Retro 60 CV	27,05	0,5400
MO005	0,0200	Hr	Oficial 2ª	19,25	0,3900
COSTEINDI	0,0000		Costes indirectos.	6,00	0,5600
				Total	**9,90**

FI06.2 **M3.** **Zahorra artificial caliza, extendida y compactada.**

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MAFI06	2,0000	Tm.	Zahorra artificial caliza.	3,91	7,8200
MO002	0,0180	Hr.	Capataz.	19,83	0,3500
MO006	0,0920	Hr.	Ayudante.	18,90	1,7300
MQ030	0,0690	Hr.	Motoniveladora.	39,07	2,6800
MQ022	0,0720	Hr.	Compactador vibratorio mixto.	36,06	2,6100
MQ001	1,3350	Hr.	Plús de transporte de materiales.	6,01	8,0200
MQ015	0,0570	Hr.	Retroexcavadora de 160 CV.	42,07	2,4000
COSTEINDI	0,0000		Costes indirectos.	6,00	1,5400
				Total	**27,15**

HO01.4 **M3.** **Hormigón tipo HM-20/P/20/IIa de Fck 20 N/mm2, vertido y vibrado, fabricado con el tipo de cemento que requiera el medio donde va a ser vertido, totalmente rematado, incluso transporte, juntas de hormigonado de dilatación y contracción, vertido a mano, elementos auxiliares, vibrado, nivelado y operaciones necesarias según la Instrucción EHE-08.**

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MAHO01.04	1,0000	M3.	Hormigón HM-20/P/20/IIa de central.	85,50	85,5000
MO002	0,1240	Hr.	Capataz.	19,83	2,4600
MO003	0,1030	Hr.	Oficial 1°.	19,71	2,0300
MO007	0,5390	Hr	Peón ordinario	18,58	10,0100
MQ034	0,1960	hr.	Vibrador de aguja.	1,50	0,2900
MQ001	0,2410	Hr.	Plús de transporte de materiales.	6,01	1,4500
COSTEINDI	0,0000		Costes indirectos.	6,00	6,1000
				Total	**107,85**

HO02.2 M2. Encofrado de madera curvo, totalmente terminado, incluso apeos, cimbras, puntales y codales, construcción, montaje y desencofrado, con madera de cara lisa y sin juntas mayores de 5 mm.

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MACO02.1	0,0300	M3.	Madera para encofrado.	162,27	4,8700
MACO02.01	0,1000	Kg.	Puntas de acero para encofrado.	0,72	0,0700
MACO02	0,1500	Kg	Alambre de atar.	0,82	0,1200
MO002	0,0320	Hr.	Capataz.	19,83	0,6400
MO003	0,2640	Hr.	Oficial 1°.	19,71	5,2100
MO007	0,1910	Hr	Peón ordinario	18,58	3,5400
MQ001	0,0430	Hr.	Plús de transporte de materiales.	6,01	0,2600
COSTEINDI	0,0000		Costes indirectos.	6,00	0,8800
				Total	**15,59**

HO03.6 M2 Forjado construido con losa armada o viguetas de hormigón prefabricadas, según NTE-EHU, bovedilla para 70 cms entre ejes, 20 cm de altura y 5 cm de capa de compresión, incluso transporte, colocación, encofrado, hormigón vertido y vibrado, mallazo de reparto y armadura de momentos negativos, para una carga de 40 T/m2.

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MACO07.04	0,8570	M2	Fábrica de bloque de 20 cm	7,75	6,6400
MACO02.1	0,0500	M3.	Madera para encofrado.	162,27	8,1100
MACO03	42,0000	Kg.	Acero corrugado B-400S	0,42	17,6400
HO01.4	0,0210	M3.	Hormigón tipo HM-20/P/20/IIa de Fck 20 N/mm2, vertido y vibrado, fabricado con el tipo de cemento que requiera el medio donde va a ser vertido, totalmente rematado, incluso transporte, juntas de hormigonado de dilatación y contracción, vertido a mano, elementos auxiliares, vibrado, nivelado y operaciones necesarias según la Instrucción EHE-08.	107,85	2,2500
MO006	1,4030	Hr.	Ayudante.	18,90	26,5200
MO001	1,4200	Hr.	Encargado.	20,25	28,7600
COSTEINDI	0,0000		Costes indirectos.	6,00	5,4000
				Total	**95,33**

HO05.2.1 M3 Hormigón tipo HM-20/P/30/IIa, de Fck = 20 N/mm2, vertido y vibrado.

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MAHO01.09	1,0000	m3	Hormigón HM-20/P/30/IIa de 20 N/mm2 de resistencia característica de central	67,31	67,3100
MO002	0,0410	Hr.	Capataz.	19,83	0,8200
MO003	0,1440	Hr.	Oficial 1°.	19,71	2,8400
MO006	1,0800	Hr.	Ayudante.	18,90	20,4100
MQ034	0,1460	hr.	Vibrador de aguja.	1,50	0,2200
MQ001	0,6770	Hr.	Plús de transporte de materiales.	6,01	4,0700
COSTEINDI	0,0000		Costes indirectos.	6,00	5,7400
				Total	**101,40**

HO08.1 Kg. Acero corrugado tipo B-400 S en armaduras, elaborado y colocado.

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MAHO03.5	1,0000	Kg	Acero corrugado tipo B-400 S	0,42	0,4200
MO003	0,0350	Hr.	Oficial 1°.	19,71	0,6900
COSTEINDI	0,0000		Costes indirectos.	6,00	0,0700
				Total	**1,18**

PA05.6.8 Tm Mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF 50/70 D (D-12) con áridos calizos, extendida y compactada, incluso riego de imprimación y/o adherencia.

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MAPA03.03	1,0810	Tm	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC 16 SURF 50/70 D (D-12) con áridos calizos.	23,15	25,0200
PP022	1,0860		Parte proporcional de riego de adherencia	2,10	2,2800
MO001	0,3430	Hr.	Encargado.	20,25	6,9500
MO006	0,3600	Hr.	Ayudante.	18,90	6,8000
MQ004	0,2950	Hr.	Camión basculante 3t.	28,25	8,3300
MQ024	0,0580	hr.	Extendedora de 150 t/h.	54,09	3,1500
MQ027	0,0450	Hr.	Apisonadora tandem de 9 t.	36,06	1,6100
MQ020	0,0420	Hr.	Compactador neumáticos.	42,07	1,7800
MQ032	2,8330		Utiles y herramientas	0,12	0,3400
COSTEINDI	0,0000		Costes indirectos.	6,00	3,3800
				Total	**59,64**

TU04.1.3 Ml Tubería enterrada de PVC rígido, de unión por junta elástica, de ø110 mm., colocada en zanjas sobre cama de arena de 10 cm. de espesor. Con posterior tapado de tubería, con material granular compactado, y relleno de zanja con tierras procedentes de la propia excavación. Incluso parte proporcional uniones, pequeño material y piezas especiales. Completa y colocada.

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MATU08.08	1,0000	Ml	Tubería multicapa PVC de diámetro exterior 110 mm	4,69	4,6900
PP016.1	1,5900		Parte proporcional de piezas especiales	5,80	9,2200
MAFI06	0,3600	Tm.	Zahorra artificial caliza.	3,91	1,4100
MAFI01.2	0,1000	M3	Arena	8,41	0,8400
MO005	0,0530	Hr	Oficial 2ª	19,25	1,0200
MQ011	0,0630	Hr	Pala Retro 60 CV	27,05	1,7000
COSTEINDI	0,0000		Costes indirectos.	6,00	1,1300
				Total	**20,02**

TU04.3 **Ml** **Tubo de PVC de color naranja rojizo vivo, B-334 de UNE-48.103 fabricado de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas del MOPU, para tuberías de saneamiento, totalmente colocado y nivelado con los medios auxiliares y maquinaria que precise, incluso transporte, distribución en obra, parte proporcional de juntas y piezas especiales en acometidas y unión a los pozos de registro, pruebas necesarias de estanqueidad del sistema, de diámetro nominal 250 mm.**

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MATU08.01	1,0000	Ml	Tubería de saneamiento de PVC de diámetro 250 mm	12,31	12,3100
ppac	0,0000		Parte proporcional de piezas especiales	5,00	0,6200
MO005	0,1720	Hr	Oficial 2ª	19,25	3,3100
MQ011	0,2010	Hr	Pala Retro 60 CV	27,05	5,4200
COSTEINDI	0,0000		Costes indirectos.	6,00	1,3000
				Total	**22,95**

VA02.17 **ml.** **Desmontaje manual de tubería de pluviales de PVC existente, incluso a almacén municipal**

Código	Cantidad	UM	Descripción	Precio	Importe
MO007	0,1300	Hr	Peón ordinario	18,58	2,4200
MO003	0,1000	Hr.	Oficial 1°.	19,71	1,9700
MQ002	0,0480	Hr	Camión basculante	19,23	0,9200
COSTEINDI	0,0000		Costes indirectos.	6,00	0,3200
				Total	**5,63**

ANEJO Nº 3: PLAN DE OBRA

PLAN DE OBRAS DEL PROYECTO OBRAS DE REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PÚBLICAS AFECTADAS POR LAS INUNDACIONES (ENERO 2019) EN EL NÚCLEO URBANO DE SOTO. (AYTO. DE LA HERMANDAD DE CAMPÓO DE SUSO)

ARTÍCULOS	PLAZO DE EJECUCIÓN: **2,0 MESES**											
	1		2		3		4		5		6	
Artículo 1 : 5.405,20 **EXPLANACIÓN**												
Importe: 7.782,95	7.783											
Artículo 2 : 19.087,97 **DRENAJE**												
Importe: 27.484,77	13.129	14.356										
Artículo 3 : 35.849,28 **FIRME Y PAVIMENTACIÓN**												
Importe: 51.619,38		15.907	17.395	18.317								
Artículo 4 : 2.042,23 **OBRAS COMPLEMENTARIAS**												
Importe: 2.940,61			1.405	1.536								
Artículo 5 : 842,84 **SEGURIDAD Y SALUD**												
Importe: 1.213,60	283	409	254	268								
TOTAL MENSUAL	**21.194**	**30.672**	**19.053**	**20.122**								
TOTAL ACUMULADO	**21.194**	**51.866**	**70.920**	**91.041**								

ANEJO Nº 4: PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Obras de reparación de infraestructuras públicas afectadas por las inundaciones (Enero 2019) en el núcleo urbano de Soto. (Ayto. de la Hermandad de Campóo de Suso)

C O N C E P T O *descripción, según presupuestos parciales*	**IMPORTES** *según presupuestos parciales* **EUROS**
1.- PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	***91.041,31***
2.- EXPROPIACIONES Y SERVICIOS AFECTADOS	***0,00***
3- HONORARIOS REDACCIÓN DEL PROYECTO	***2.408,00***
IVA 21%	***505,68***
TOTAL	***93.954,99***

Asciende el PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN de la obra OBRAS DE REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PÚBLICAS AFECTADAS POR LAS INUNDACIONES (ENERO 2019) EN EL NÚCLEO URBANO DE SOTO. (AYTO. DE LA HERMANDAD DE CAMPÓO DE SUSO) a la cantidad de NOVENTA Y TRES MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS Y NOVENTA Y NUEVE CENTIMOS DE EURO (93.954,99 €.-)

Santander, marzo de 2019

EL TÉCNICO AUTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Roberto García Barrera

Ingeniero Técnico de Obras Públicas

ANEJO Nº 5:HIDROLOGÍA Y DRENAJE

ANEJO Nº 5: HIDROLOGÍA Y DRENAJE

ÍNDICE

1. Hidrología. Método de cálculo
   1.1. Cálculo de caudales
   1.2. Intensidad media de precipitación
   1.3. Tiempo de concentración
   1.4. Escorrentía
2. Sistema de drenaje superficial
3. Caudales de referencia
4. Drenaje longitudinal
   4.1. Cálculo de caudales
   4.2. Dimensionamiento y disposición de las cunetas
5. Colectores de pluviales
   5.1. Criterios de diseño
   5.2. Dimensionamiento de colectores

1. HIDROLOGÍA. MÉTODO DE CÁLCULO

La zona de estudio forma parte de la cuenca del río de Soto, configurando una red hidrográfica sencilla.

Para cuencas pequeñas son apropiados los métodos hidrometeorológicos contenidos en la Instrucción 5.2 IC "DRENAJE SUPERFICIAL", de la Dirección General de Carreteras, basados en la aplicación de una intensidad media de precipitación a la superficie de la cuenca, a través de una estimación de su escorrentía. Ello equivale a admitir que la única componente de esta precipitación que interviene en la generación de caudales máximos es la que escurre superficialmente. La frontera entre cuencas grandes y pequeñas, a efectos de la citada Instrucción, corresponde aproximadamente a un tiempo de concentración igual a seis horas.

1.1. Cálculo de caudales

El caudal de referencia Q en el punto en el que desagüe una cuenca o superficie se obtendrá mediante la fórmula:

$$Q_T = \frac{I(T,t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3{,}6}$$

siendo:

$I\,(T,\, t_c)$ (mm/h) Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración tc, de la cuenca.

C (adimensional) Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie considerada.

A (km2) Área de la cuenca o superficie considerada

K_t (adimensional) Coeficiente de uniformidad en la distribución

1.2. Intensidad media de precipitación

La intensidad de precipitación I (T, t) correspondiente a un período de retorno T, y a una duración del aguacero t, a emplear en la estimación de caudales por el método racional, se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

$$I(T,t) = I_d \cdot F_{\text{int}}$$

Donde:

I (T, t) (mm/h) Intensidad de precipitación correspondiente a un período de retorno *T* y a una duración del aguacero *t*.

Id (mm/h) Intensidad media diariade precipitación corregida correspondiente al período de retorno *T*

Fint (adimensional) Factor de intensidad

La intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al pe- ríodo de retorno T, se obtiene mediante la fórmula

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

Donde:

I_d (mm/h) Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T

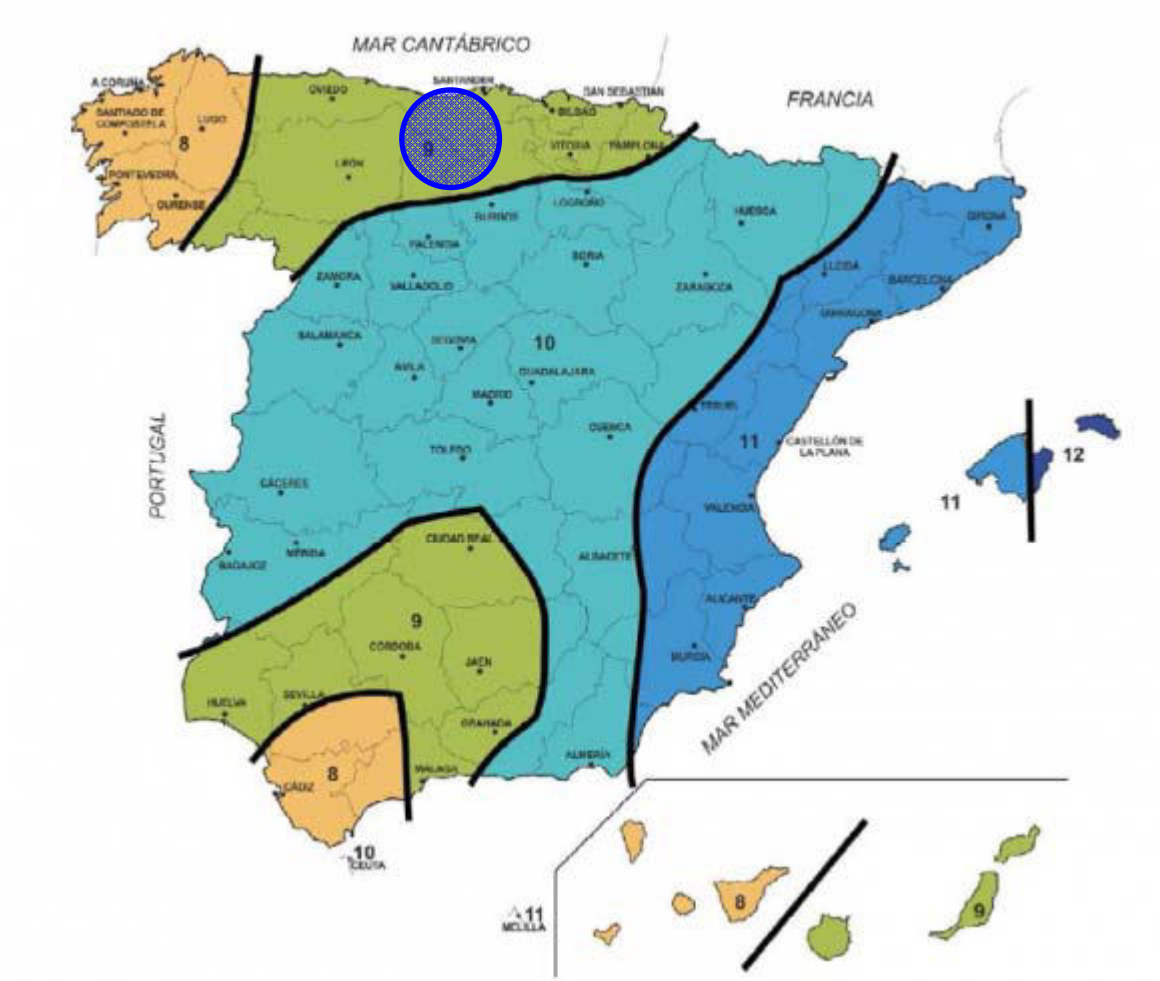
P_d (mm) Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T

K_A (adimensional) Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca.

Si $A < 1$ km^2	$K_A = 1$
Si $A \geq 1$ km^2	$K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15}$

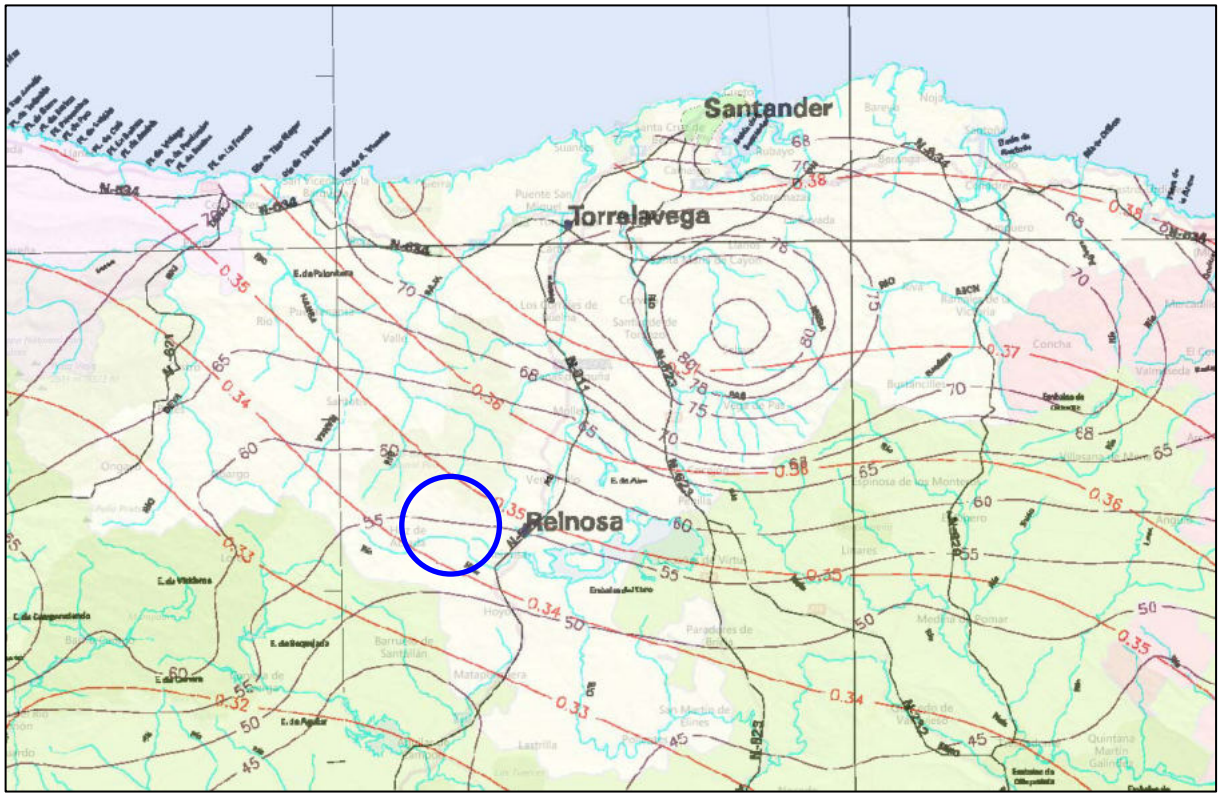
En nuestro caso, como todas las cuencas tienes una superficie menor de 1 km^2, K_A es igual a 1.

Del mapa de las isolíneas I_1/I_d, que se adjunta, se deduce que la intensidad horaria máxima en la zona estudiada es 9 veces la intensidad media (I_1/I_d=9) de la precipitación diaria máxima ($I_d = P_d/24$).

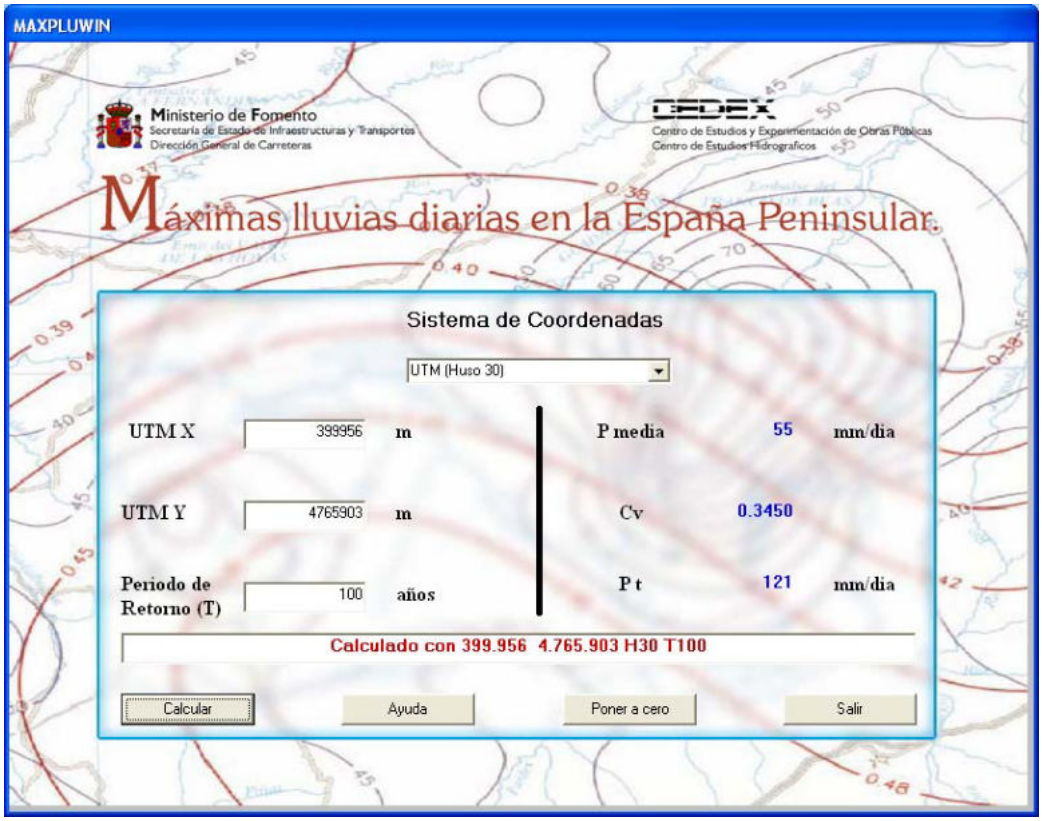


Mapa de isolíneas I_1/I_d

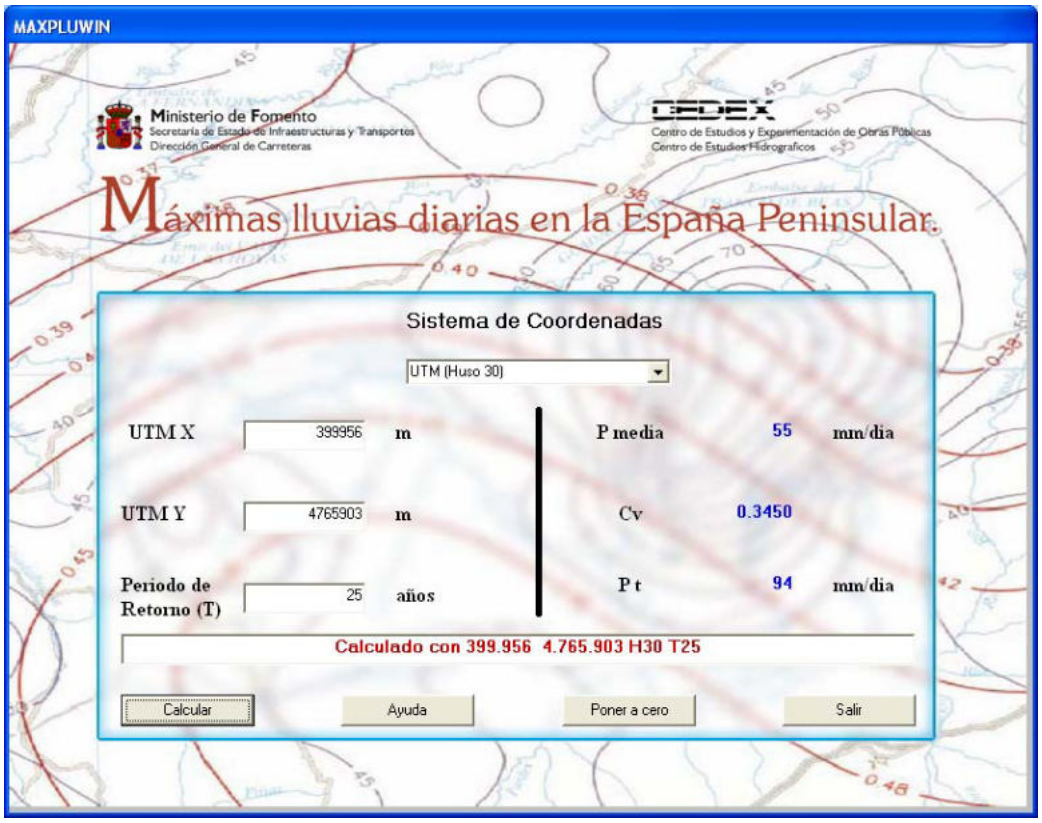
De acuerdo con la publicación *"Máximas lluvias diarias en la España peninsular"*, editada por la Dirección General de Carreteras y el programa CauMax, se encuentra que las cuencas vertientes del presente proyecto se encuentran en la zona de la isoyeta **P_m=55 mm/día**, con un coeficiente de variación **C_v=0,3450**.



Mapa de isoyetas y coeficientes de variación



Sowfware Maxpluwin de la zona de proyecto. Periodo de Retorno 100 años



Sowfware Maxpluwin de la zona de proyecto. Periodo de Retorno 25 años

A partir del coeficiente de variación (Cv) y del período de retorno considerado, se obtiene el cuantil regional Yt.

Periodo de retorno T=25 años $\Rightarrow$ $Y_t\,(T;C_v) = Y_t\,(25;0{,}3450) = 1{,}725$

Periodo de retorno T=100 años $\Rightarrow$ $Y_t\,(T;C_v) = Y_t\,(100;0{,}3450) = 2{,}197$

Finalmente se obtiene la precipitación total diaria (P_d) como producto del cuantil regional (Y_t) y de la precipitación media diaria (P_m).

Periodo retorno T=25 años $\Rightarrow$ $P_d=Y_t\cdot P_m=1{,}725\cdot 55=94{,}875$ mm/día.
$I_d=P_d/24=94{,}875/24=3{,}953$ mm/hora.

Periodo retorno T=100 años $\Rightarrow$ $P_d=Y_t\cdot P_m=2{,}197\cdot 55=120{,}835$ mm/día.
$I_d=P_d/24=120{,}835/24=5{,}035$ mm/hora.

	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
C_v	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

Tabla 7.1 - Cuantiles Y_t ,de la Ley SQRT-ET max, también denominados Factores de Amplificación K_T, en el "Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular" (1997).

El factor de intensidad introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio.

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{3,5287 - 2,5287\, t^{0,1}}$$

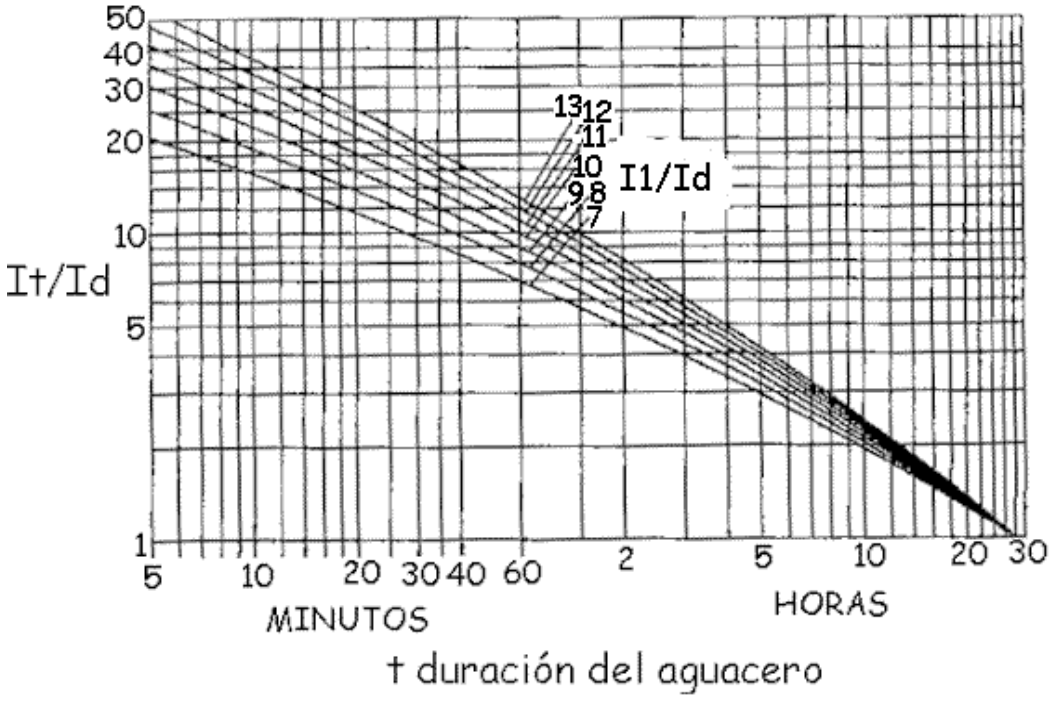
Donde:

Fa (adimensional) Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I1/Id).

I1/Id (adimensional) Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida.

t(horas) Duración del aguacero.

La intensidad media It (mm/h) de precipitación a emplear en la estimación de caudales de referencia por métodos hidrometeorológicos se podrá obtener por medio de la siguiente fórmula, representada en la figura adjunta:



1.3. Tiempo de concentración

En el caso normal de cuencas en las que predomine el tiempo de recorrido del flujo canalizado por una red de cauces definidos, el tiempo de concentración T_c(h) relacionado con la intensidad media de la precipitación se podrá deducir, a partir de la longitud y de la pendiente, mediante la fórmula

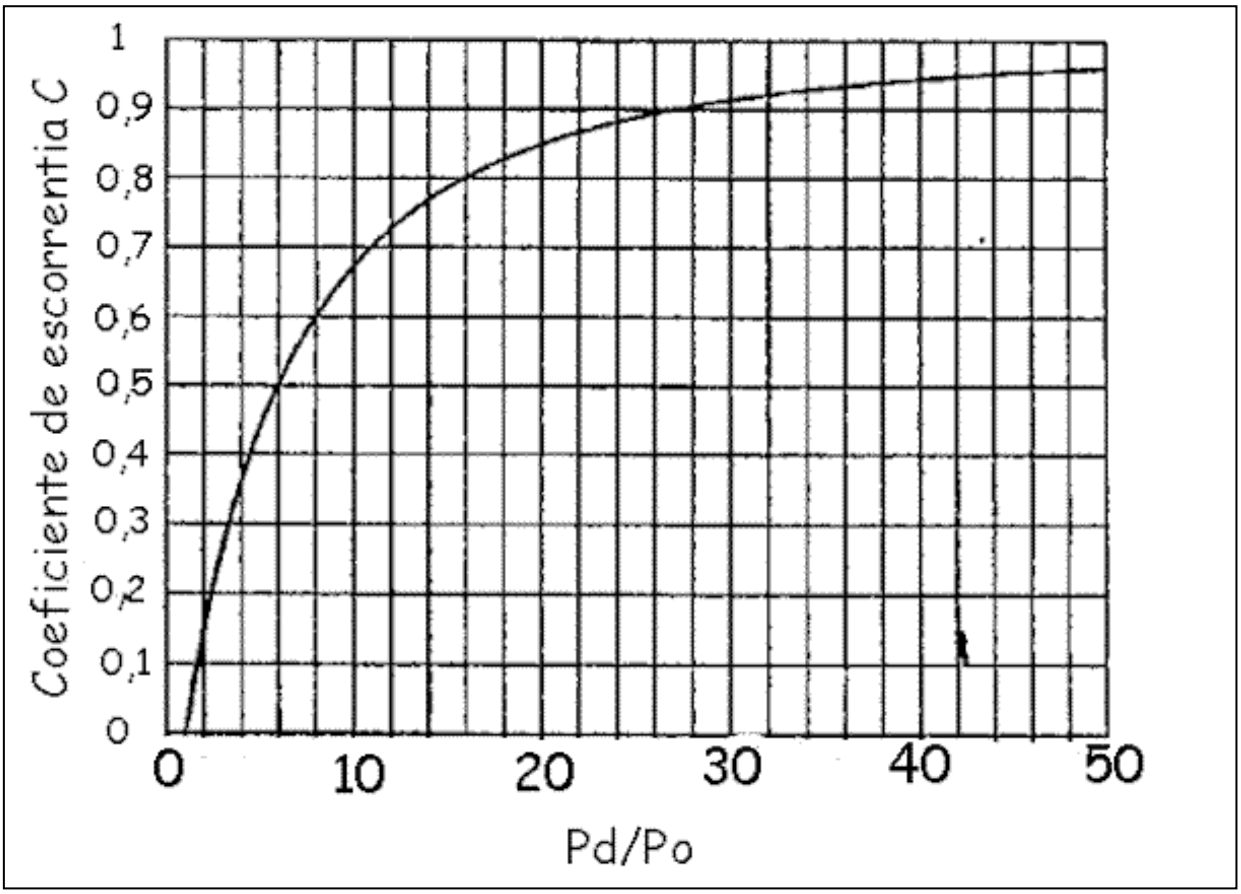
$$t_c = 0{,}3 \cdot L_c^{\,0{,}76} \cdot J_c^{\,-0{,}19}$$

siendo:

- L (km): la longitud del cauce principal.
- J (m/m): su pendiente media.

1.4. Escorrentía

El coeficiente C de escorrentía define la proporción de la componente superficial de la precipitación de intensidad I, y depende de la razón entre la precipitación diaria P_d correspondiente al período de retorno y el umbral de escorrentía P_o a partir del cual se inicia ésta.



El valor de C podrá obtenerse a partir de la siguiente fórmula, representada en la figura anterior:

$$C = \frac{[(Pd/Po)-1]\cdot[(Pd/Po)+23]}{[(Pd/Po)+11]^2}$$

El umbral de escorrentía, P_o, representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determina con la siguiente fórmula:

$$P_o = P'_o \cdot B$$

Siendo P'_o el valor inicial del umbral de escorrentía que se obtiene de la tabla 2.1 de la Instrucción 5.2 IC, multiplicando los valores en ella contenidos por B, el coeficiente corrector dado por la tabla 2.2.

Tabla 2.1 Valor inicial del umbral de escorrentía Po (mm)

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
11100	Tejido urbano continuo			1	1	1	1
11200	Tejido urbano discontinuo			24	14	8	6
11200	Urbanizaciones			24	14	8	6
11210	Estructura urbana abierta			24	14	8	6
11220	Urbanizaciones exentas y/o ajardinadas			24	14	8	6
12100	Zonas industriales y comerciales			6	4	3	3
12100	Granjas agrícolas			24	14	8	6
12110	Zonas industriales			12	7	5	4
12120	Grandes superficies de equipamiento y servicios			6	4	3	3
12200	Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados			1	1	1	1
12210	Autopistas, autovías y terrenos asociados			1	1	1	1
12220	Complejos ferroviarios			12	7	5	4
12300	Zonas portuarias			1	1	1	1
12400	Aeropuertos			24	14	8	6
13100	Zonas de extracción minera			16	9	6	5
13200	Escombreras y vertederos			20	11	8	6
13300	Zonas de construcción			24	14	8	6
14100	Zonas verdes urbanas			53	23	14	10
14200	Instalaciones deportivas y recreativas			79	32	18	13
14210	Campos de golf			79	32	18	13
14220	Resto de instalaciones deportivas y recreativas			53	23	14	10
21100	Tierras de labor en secano (cereales)	R	≥ 3	29	17	10	8
21100	Tierras de labor en secano (cereales)	N	≥ 3	32	19	12	10
21100	Tierras de labor en secano (cereales)	R/N	< 3	34	21	14	12
21100	Tierras de labor en secano (viveros)			0	0	0	0
21100	Tierras de labor en secano (hortalizas)	R	≥ 3	23	13	8	6
21100	Tierras de labor en secano (hortalizas)	N	≥ 3	25	16	11	8
21100	Tierras de labor en secano (hortalizas)	R/N	< 3	29	19	14	11
21100	Tierras abandonadas		≥ 3	16	10	7	5
21100	Tierras abandonadas		< 3	20	14	11	8
21200	Terrenos regados permanentemente	R	≥ 3	37	20	12	9

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
21200	Terrenos regados permanentemente	N	≥ 3	42	23	14	11
21200	Terrenos regados permanentemente	R/N	< 3	47	25	16	13
21210	Cultivos herbáceos en regadío	R	≥ 3	37	20	12	9
21210	Cultivos herbáceos en regadío	N	≥ 3	42	23	14	11
21210	Cultivos herbáceos en regadío	R/N	< 3	47	25	16	13
21220	Otras zonas de irrigación			0	0	0	0
21300	Arrozales			47	25	16	13
22100	Viñedos		≥ 3	62	28	15	10
22100	Viñedos		< 3	75	34	19	14
22110	Viñedos en secano		≥ 3	62	28	15	10
22110	Viñedos en secano		< 3	75	34	19	14
22120	Viñedos en regadío		≥ 3	62	28	15	10
22120	Viñedos en regadío		< 3	75	34	19	14
22200	Frutales y plantaciones de bayas		≥ 3	80	34	19	14
22200	Frutales y plantaciones de bayas		< 3	95	42	22	15
22210	Frutales en secano		≥ 3	62	28	15	10
22210	Frutales en secano		< 3	75	34	19	14
22220	Frutales en regadío		≥ 3	80	34	19	14
22220	Frutales en regadío		< 3	95	42	22	15
22221	Cítricos		≥ 3	80	34	19	14
22221	Cítricos		< 3	95	42	22	15
22222	Frutales tropicales		≥ 3	80	34	19	14
22222	Frutales tropicales		< 3	95	42	22	15
22223	Otros frutales en regadío		≥ 3	80	34	19	14
22223	Otros frutales en regadío		< 3	95	42	22	15
22300	Olivares		≥ 3	62	28	15	10
22300	Olivares		< 3	75	34	19	14
22310	Olivares en secano		≥ 3	62	28	15	10
22310	Olivares en secano		< 3	75	34	19	14
22320	Olivares en regadío		≥ 3	62	28	15	10
22320	Olivares en regadío		< 3	75	34	19	14
23100	Prados y praderas		≥ 3	70	33	18	13
23100	Prados y praderas		< 3	120	55	22	14
23100	Pastos en tierras abandonadas		≥ 3	24	14	8	6
23100	Pastos en tierras abandonadas		< 3	58	25	12	7
23100	Prados arbolados		≥ 3	70	33	18	13
23100	Prados arbolados		< 3	120	55	22	14
24110	Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en secano		≥ 3	39	20	12	8
24110	Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en secano		< 3	66	29	15	10
24120	Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en regadío		≥ 3	75	33	18	14
24120	Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en regadío		< 3	106	48	22	15
24211	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en secano	R	≥ 3	26	15	9	6
24211	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en secano	N	≥ 3	28	17	11	8
24211	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en secano	R/N	< 3	30	19	13	10
24212	Mosaico de cultivos permanentes en secano		≥ 3	62	28	15	10

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
24212	Mosaico de cultivos permanentes en secano		< 3	75	34	19	14
24213	Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en secano		≥ 3	39	20	12	8
24213	Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en secano		< 3	66	29	15	10
24221	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en regadío	R	≥ 3	37	20	12	9
24221	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en regadío	N	≥ 3	42	23	14	11
24221	Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en regadío	R/N	< 3	47	25	16	13
24222	Mosaico de cultivos permanentes en regadío		≥ 3	80	34	19	14
24222	Mosaico de cultivos permanentes en regadío		< 3	95	42	22	15
24223	Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en regadío		≥ 3	75	33	18	14
24223	Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en regadío		< 3	106	48	22	15
24230	Mosaico de cultivos mixtos en secano y regadío	R	≥ 3	31	17	10	8
24230	Mosaico de cultivos mixtos en secano y regadío	N	≥ 3	34	20	13	10
24230	Mosaico de cultivos mixtos en secano y regadío	R/N	< 3	37	22	14	11
24310	Mosaico de cultivos agrícolas en secano con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	R	≥ 3	26	15	9	6
24310	Mosaico de cultivos agrícolas en secano con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	N	≥ 3	28	17	11	8
24310	Mosaico de cultivos agrícolas en secano con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	R/N	< 3	30	19	13	10
24320	Mosaico de cultivos agrícolas en regadío con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	R	≥ 3	37	20	12	9
24320	Mosaico de cultivos agrícolas en regadío con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	N	≥ 3	42	23	14	11
24320	Mosaico de cultivos agrícolas en regadío con espacios significativos de vegetación natural y seminatural	R/N	< 3	47	25	16	13
24330	Mosaico de prados o praderas con espacios significativos de vegetación natural y seminatural		≥ 3	70	33	18	13
24330	Mosaico de prados o praderas con espacios significativos de vegetación natural y seminatural		< 3	120	55	22	14
24400	Sistemas agroforestales		≥ 3	53	23	14	9
24400	Sistemas agroforestales		< 3	80	35	17	10
24410	Pastizales, prados o praderas con arbolado adehesado		≥ 3	53	23	14	9
24410	Pastizales, prados o praderas con arbolado adehesado		< 3	80	35	17	10
24420	Cultivos agrícolas con arbolado adehesado		≥ 3	53	23	14	9
24420	Cultivos agrícolas con arbolado adehesado		< 3	80	35	17	10
31100	Frondosas			90	47	31	23
31110	Perennifolias			90	47	31	23
31120	Caducifolias y marcescentes			90	47	31	23
31130	Otras frondosas de plantación		≥ 3	79	34	19	14
31130	Otras frondosas de plantación		< 3	94	42	22	15
31140	Mezclas de frondosas			90	47	31	23
31150	Bosques de ribera			76	34	22	16
31160	Laurisilva macaronésica			90	47	31	23

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
31200	Bosques de coníferas			90	47	31	23
31210	Bosques de coníferas de hojas aciculares			90	47	31	23
31220	Bosques de coníferas de hojas tipo cupresáceo			90	47	31	23
31300	Bosque mixto			90	47	31	23
32100	Pastizales naturales		≥ 3	53	23	14	9
32100	Pastizales naturales		< 3	80	35	17	10
32100	Prados alpinos		≥ 3	70	33	18	13
32100	Prados alpinos		< 3	120	55	22	14
32100	Formaciones herbáceas de llanuras aluviales inundadas y llanuras costeras, tierras bajas		≥ 3	70	33	18	13
32100	Formaciones herbáceas de llanuras aluviales inundadas y llanuras costeras, tierras bajas		< 3	120	55	22	14
32110	Pastizales supraforestales		≥ 3	70	33	18	13
32110	Pastizales supraforestales		< 3	120	55	22	14
32111	Pastizales supraforestales templado-oceánicos, pirenaicos y orocantábricos		≥ 3	70	33	18	13
32111	Pastizales supraforestales templado-oceánicos, pirenaicos y orocantábricos		< 3	120	55	22	14
32112	Pastizales supraforestales mediterráneos		≥ 3	24	14	8	6
32112	Pastizales supraforestales mediterráneos		< 3	57	25	12	7
32121	Otros pastizales templado oceánicos		≥ 3	53	23	14	9
32121	Otros pastizales templado oceánicos		< 3	79	35	17	10
32122	Otros pastizales mediterráneos		≥ 3	24	14	8	6
32122	Otros pastizales mediterráneos		< 3	57	25	12	7
32200	Landas y matorrales mesófilas			76	34	22	16
32210	Landas y matorrales en climas húmedos. Vegetación mesófila			76	34	22	16
32220	Fayal-brezal macaronésico			60	24	14	10
32300	Vegetación esclerófila			60	24	14	10
32311	Grandes formaciones de matorral denso o medianamente denso			75	34	22	16
32312	Matorrales subarbustivos o arbustivos muy poco densos			60	24	14	10
32320	Matorrales xerófilos macaronésicos			40	17	8	5
32400	Matorral boscoso de transición			75	34	22	16
32400	Claras de bosques			40	17	8	5
32400	Zonas empantanadas fijas o en transición			60	24	14	10
32410	Matorral boscoso de frondosas			75	34	22	16
32420	Matorral boscoso de coníferas			75	34	22	16
32430	Matorral boscoso de bosque mixto			75	34	22	16
33110	Playas y dunas			152	152	152	152
33120	Ramblas con poca o sin vegetación			15	8	6	4
33200	Roquedo			2	2	2	2
33210	Rocas desnudas con fuerte pendiente			2	2	2	2
33220	Afloramientos rocosos y canchales		≥ 3	2	2	2	2
33220	Afloramientos rocosos y canchales		< 3	4	4	4	4
33230	Coladas lávicas cuaternarias		≥ 3	3	3	3	3
33230	Coladas lávicas cuaternarias		< 3	5	5	5	5
33300	Espacios con vegetación escasa		≥ 3	24	14	8	6
33300	Espacios con vegetación escasa		< 3	58	25	12	7
33310	Xeroestepa subdesértica		≥ 3	24	14	8	6
33310	Xeroestepa subdesértica		< 3	58	25	12	7

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
33320	Cárcavas y/o zonas en proceso de erosión			15	8	6	4
33330	Espacios orófilos altitudinales con vegetación escasa		≥ 3	24	14	8	6
33330	Espacios orófilos altitudinales con vegetación escasa		< 3	58	25	12	7
33400	Zonas quemadas			15	8	6	4
33500	Glaciares y nieves permanentes			0	0	0	0
41100	Humedales y zonas pantanosas			2	2	2	2
41200	Turberas y prados turbosos			248	99	25	16
42100	Marismas			2	2	2	2
42200	Salinas			5	5	5	5
42300	Zonas llanas intermareales			0	0	0	0
51100	Cursos de agua			0	0	0	0
51110	Ríos y cauces naturales			0	0	0	0
51120	Canales artificiales			0	0	0	0
51210	Lagos y lagunas			0	0	0	0
51210	Lagos y lagunas (almacenamiento de agua)			0	0	0	0
51120	Embalses			0	0	0	0
51120	Embalses (almacenamiento de agua)			0	0	0	0
52100	Lagunas costeras			0	0	0	0
52200	Estuarios			0	0	0	0
52300	Mares y océanos			0	0	0	0

Notas:

La codificación de los tipos del suelo corresponde al proyecto europeo Corine Land Cover 2000

N: Denota cultivo según las curvas de nivel.

R: Denota cultivo según la línea de máxima pendiente.

Los terrenos que nos ocupan, están formados en su mayor parte por un sustrato más bien semipermeable (arcillas, limos, arenas y gravas), cubiertos por vegetación. De acuerdo con estas características y lo que indica la instrucción (Figura 2.5) podemos considerar estos suelos como incluidos en el grupo B. La estimación inicial del umbral de escorrentía se puede fijar en P_o=33 mm, que corresponde a praderas de buena calidad y pendientes elevadas(Código 23100 - 33 mm).

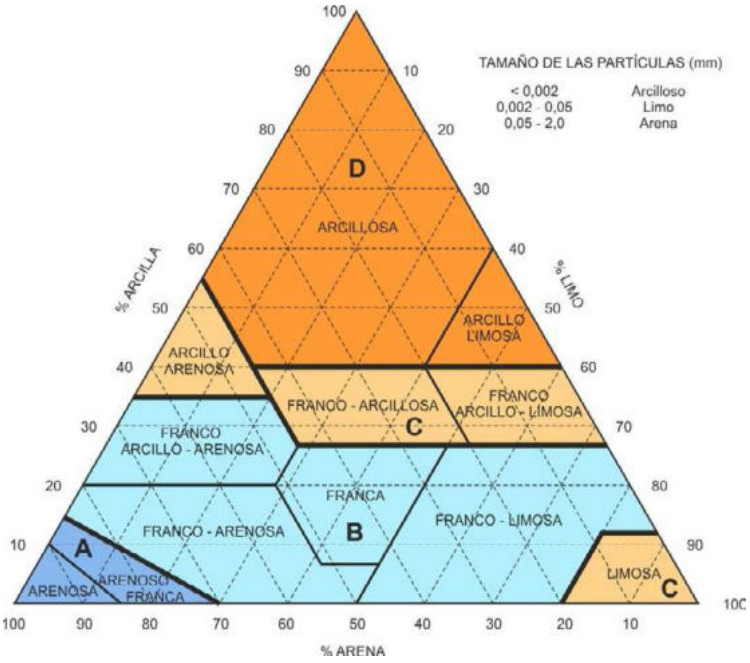


FIGURA 2.5.- DIAGRAMA TRIANGULAR PARA DETERMINACIÓN DE LA TEXTURA EN MATERIALES TIPO SUELO

El coeficiente corrector dado por la tabla 2.2., se determina, con la siguiente formula:

$$B = B_m \bullet F_t$$

Entrando en la tabla 2.2 con el numero de la región objeto de estudio (91), correspondientes a las regiones de la figura 2.6 de la misma instrucción.

Este coeficiente refleja la variación regional de la humedad habitual en el suelo al comienzo de aguaceros significativos, e incluye una mayoración para evitar sobrevaloraciones del caudal de referencia a causa de ciertas simplificaciones del tratamiento estadístico del método hidrometeorológico, el cual ha sido contrastado en distintos ambientes de la geografía española.

TABLA 2.2.- COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA: VALORES CORRESPONDIENTES A CALIBRACIONES REGIONALES

Región	Valor medio, B_m	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza			Período de retorno T (años), F_t				
		50% Δ_{50}	67% Δ_{67}	90% Δ_{90}	2	5	25	100	500
11	0,90	0,20	0,30	0,50	0,80	0,90	1,13	1,34	1,59
12	0,95	0,20	0,25	0,45	0,75	0,90	1,14	1,33	1,56
13	0,60	0,15	0,25	0,40	0,74	0,90	1,15	1,34	1,55
21	1,20	0,20	0,35	0,55	0,74	0,88	1,18	1,47	1,90
22	1,50	0,15	0,20	0,35	0,74	0,90	1,12	1,27	1,37
23	0,70	0,20	0,35	0,55	0,77	0,89	1,15	1,44	1,82
24	1,10	0,15	0,20	0,35	0,76	0,90	1,14	1,36	1,63
25	0,60	0,15	0,20	0,35	0,82	0,92	1,12	1,29	1,48
31	0,90	0,20	0,30	0,50	0,87	0,93	1,10	1,26	1,45
32	1,00	0,20	0,30	0,50	0,82	0,91	1,12	1,31	1,54
33	2,15	0,25	0,40	0,65	0,70	0,88	1,15	1,38	1,62
41	1,20	0,20	0,25	0,45	0,91	0,96	1,00	1,00	1,00
42	2,25	0,20	0,35	0,55	0,67	0,86	1,18	1,46	1,78
511	2,15	0,10	0,15	0,20	0,81	0,91	1,12	1,30	1,50
512	0,70	0,20	0,30	0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
52	0,95	0,20	0,25	0,45	0,89	0,94	1,09	1,22	1,36
53	2,10	0,25	0,35	0,60	0,68	0,87	1,16	1,38	1,56
61	2,00	0,25	0,35	0,60	0,77	0,91	1,10	1,18	1,17
71	1,20	0,15	0,20	0,35	0,82	0,94	1,00	1,00	1,00
72	2,10	0,30	0,45	0,70	0,67	0,86	1,00	-	-
81	1,30	0,25	0,35	0,60	0,76	0,90	1,14	1,34	1,58
821	1,30	0,35	0,50	0,85	0,82	0,91	1,07	-	-
822	2,40	0,25	0,35	0,60	0,70	0,86	1,16	-	-
83	2,30	0,15	0,25	0,40	0,63	0,85	1,21	1,51	1,85
91	0,85	0,15	0,25	0,40	0,72	0,89	1,19	1,62	1,95
92	1,45	0,30	0,40	0,70	0,82	0,94	1,00	1,00	1,00
93	1,70	0,20	0,25	0,45	0,77	0,92	1,00	1,00	1,00
941	1,80	0,15	0,20	0,35	0,68	0,87	1,17	1,39	1,64
942	1,20	0,15	0,25	0,40	0,77	0,91	1,11	1,24	1,32
951	1,70	0,30	0,40	0,70	0,72	0,88	1,17	1,43	1,78
952	0,85	0,15	0,25	0,40	0,77	0,90	1,13	1,32	1,54
101	1,75	0,30	0,40	0,70	0,76	0,90	1,12	1,27	1,39
1021	1,45	0,15	0,25	0,40	0,79	0,93	1,00	1,00	1,00
1022	2,05	0,15	0,25	0,40	0,79	0,93	1,00	1,00	1,00

En Ceuta y Melilla se adoptarán valores similares a los de la región 61.
Pueden obtenerse valores intermedios por interpolación adecuada a partir de los datos de esta tabla
En todos los casos F_{10}=1,00

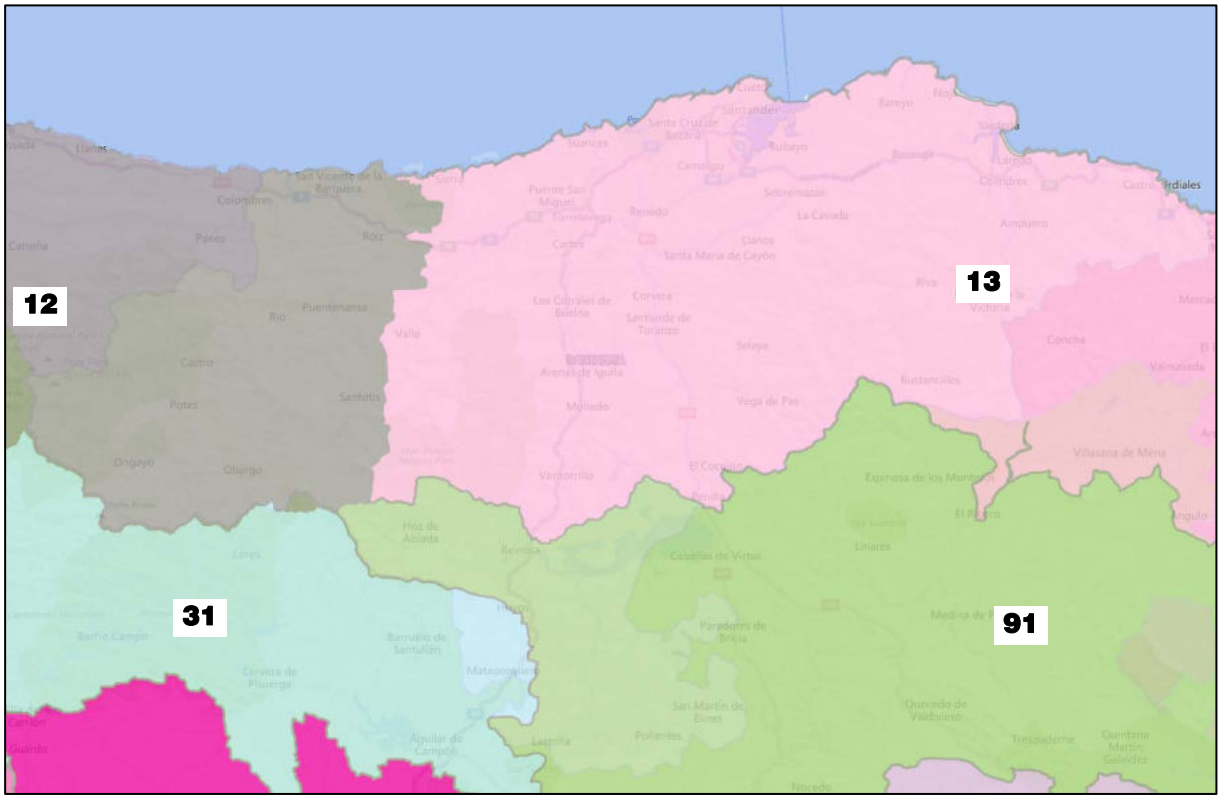


FIGURA 2.6
Regiones consideradas para la caracterización del coeficiente corrector del umbral de escorrentía

Con estos datos se determina que:

Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para un periodo de retorno de 25 años, es:

$$B=0,85 *1,19 = 1,012$$

Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para un periodo de retorno de 100 años, es:

$$B=0,85 *1,52 = 1,292$$

Por lo que el umbral de escorrentía definitivo en nuestro caso, para la cuenca estudiada, será:

Po = 33 mm · 1,012 = 33,396 mm para el periodo de retorno de 25 años, para las zonas de pradera

Po = 33 mm · 1,292 = 42,636 mm para el periodo de retorno de 100 años, para las zonas de pradera

2. SISTEMA DE DRENAJE SUPERFICIAL

Un sistema de drenaje superficial de una obra comprende:

- La recogida de las aguas -pluviales o de deshielo- procedentes de la plataforma y sus márgenes, mediante caces, cunetas y sus imbornales y sumideros.
- La evacuación de las aguas recogidas -eventualmente a través de arquetas y colectores longitudinales- a cauces naturales, a sistemas de alcantarillado o a la capa freática, bien sea directamente, bien sea a través de obras de desagüe transversal o canalizaciones a cielo abierto o enterradas.
- La restitución de la continuidad de los cauces naturales interceptados por la carretera, mediante su eventual acondicionamiento y la construcción de obras de drenaje transversal

Los periodos de retorno recomendados por la Instrucción 5.2 IC "DRENAJE SUPERFICIAL", de la Dirección General de Carreteras, para el diseño y dimensionamiento del sistema de drenaje son los que se indican a continuación:

Obras de drenaje transversal o canalizaciones enterradas: 100 años

Drenaje longitudinal: 25 años

3. CAUDALES DE REFERENCIA

Para delimitar las subcuencas que son interceptadas por la traza de la carretera de proyecto se ha utilizado la cartografía digital a escala 1:5.000, y datos de LIDAR del Gobierno de Cantabria.

Para establecer la divisoria entre las distintas cuencas se han señalado todos los cauces de cualquier orden.

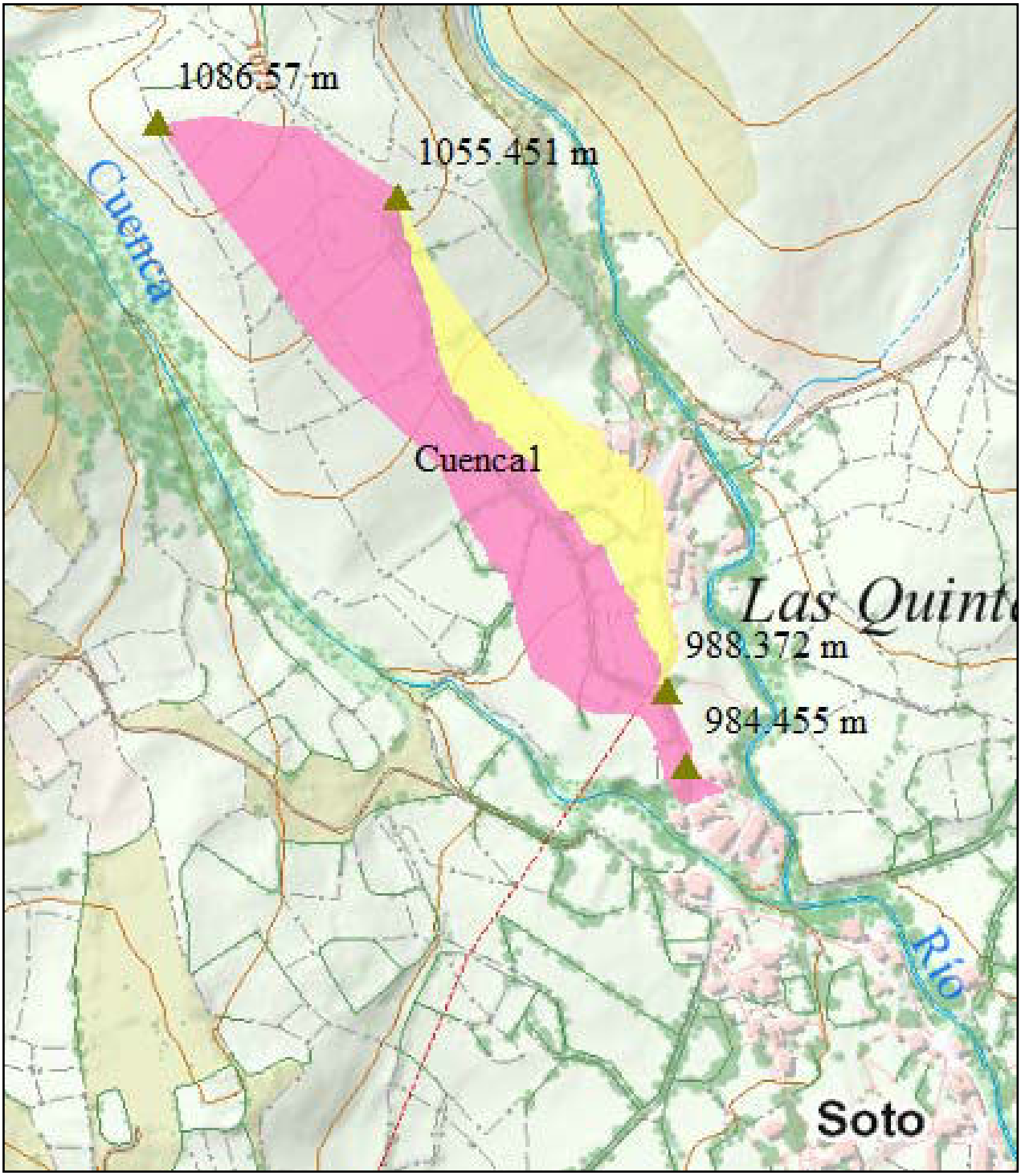
De las cuencas vertientes se ha medido su área y la longitud L de su cauce principal, así como la diferencia de cota entre su punto más alto y el más bajo, Δz. De esta forma se ha calculado la pendiente media J (adimensional) como:

$$J = \Delta z / L$$

Para cada una de las cuencas se han obtenido, mediante hoja de cálculo, los valores del caudal para los periodos de retorno considerados.

Tanto el plano de cuencas, como los resultados obtenidos para cada una de ellas, en función del período de retorno considerado, figuran a continuación.

CUENCAS


1086.57 m
1055.451 m
Cuenca
Cuenca1
Las Quinte
988.372 m
984.455 m
Río
Soto

CÁLCULO DE CAUDALES PARA UN PERÍODO DE RETORNO T = 25 AÑOS

CUENCA	SUP (Km^2)	L (Km)	Δz	J (m/m)	T_c (h)	P_d (mm/d)	Ka	I_d (mm/h)	I_1/I_d	Fa	I(T,t)	B	P_o	P_d/P_o	C	K	Q (m^3/s)
1	0,0863	0,9350	102,1	0,1092	0,434	94,875	1	3,953	9	14,041	55,505	1,012	33,4	2,842	0,248	1,025	0,339
2	0,0290	0,4060	67,1	0,1652	0,213	94,875	1	3,953	9	19,956	78,890	1,012	33,4	2,842	0,248	1,010	0,159

CÁLCULO DE CAUDALES PARA UN PERÍODO DE RETORNO T = 100 AÑOS

CUENCA	SUP (Km^2)	L (Km)	Δz	J (m/m)	T_c (h)	P_d (mm/d)	Ka	I_d (mm/h)	I_1/I_d	Fa	I(T,t)	B	P_o	P_d/P_o	C	K	Q (m^3/s)
1	0,0863	0,9350	102,1	0,1092	0,434	120,835	1	5,035	9	14,041	70,692	1,292	42,6	2,834	0,248	1,025	0,430
2	0,0290	0,4060	67,1	0,1652	0,213	120,835	1	5,035	9	19,956	100,476	1,292	42,6	2,834	0,248	1,010	0,202

4. DRENAJE LONGITUDINAL

4.1. Cálculo de caudales

Se ha aplicado el método racional o hidrometeorológico, apuntado anteriormente, mediante la aplicación de la expresión:

$$Q_T = \frac{I(T,t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3{,}6}$$

siendo:

$I\,(T,\, t_c)$ (mm/h) Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración tc, de la cuenca.

C (adimensional) Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie considerada.

A (km2) Área de la cuenca o superficie considerada

K_t (adimensional) Coeficiente de uniformidad en la distribución

Para determinar los distintos factores que intervienen en dicha expresión se han considerado los mismos criterios aplicados anteriormente al calcular el caudal de la cuenca con los siguientes reajustes:

- Identificación de las superficies aportantes:
  - Se considera una banda de 5 m de anchura en el margen de la calzada.
- El tiempo de concentración, al ser el recorrido del agua sobre la superficie menor de 30 m, se tomará 5 minutos (0,083 h).
- El coeficiente de escorrentía de la calzada se tomará 0,900

Con estas consideraciones resulta un caudal de aportación que se expresa en las tablas siguientes:

CÁLCULO DE CAUDALES DE APORTACIÓN A CUNETAS PARA UN PERÍODO DE RETORNO T = 25 AÑOS

	L (m)	Ancho (m)	SUP (Km^2)	T_c (h)	P_d (mm/d)	Ka	I_d (mm/h)	I_1/I_d	Fa	I(T,t)	C	K	Q (m^3/s)
cuneta 1	111,30	5,0000	0,0006	0,083	94,875	1	3,953	9	30,560	120,808	0,900	1,003	0,017
cuneta 2	233,50	5,0000	0,0012	0,083	94,875	1	3,953	9	30,560	120,808	0,900	1,003	0,035

4.2. Dimensionamiento y disposición de las cunetas

Mediante las obras de drenaje longitudinal se pretende recoger y evacuar el agua procedente de los márgenes del vial que desagüen hacia ésta.

Se dispondrá de dos tramos de cuneta, de distintas dimensiones, la primera y más importante será una cuneta de anchura variable de 0,90 a 1,20 m, ya que será la que recoja la totalidad de la cuenca, mientras que el segundo tramo tendrá una anchura variable de 0,6 a 0,80 m de anchura. Ambas por la margen izquierda del vial municipal.

La sección transversal de las cunetas será tipo badén de anchura y calado variable, revestida de hormigón con espesor 0,12 m, según planos, disponiéndose con igual pendiente longitudinal que la rasante del vial municipal, con pendiente mínima de 0,5% en todos sus puntos.

El desagüe de la cuneta se resolverá mediante una arqueta de hormigón que se conexionara a una tubería de PVC de diámetro 400, la cual vierte al barranco de la Cuenca.

Tal como establece la Instrucción 5.2 IC, para estimar la capacidad de desagüe en elementos donde la pérdida de energía sea debida al rozamiento con cauces o conductos de paredes rugosas en régimen turbulento se ha utilizado la fórmula de Manning-Strickler:

$$\mathbf{Q = S \cdot V = S \cdot R_H^{2/3} \cdot J^{1/2} \cdot 1/n}$$

donde:

- V (m/s): la velocidad media de la corriente.
- Q (m^3/s): el caudal desaguado.
- Variables con el calado
  - S (m^2): el área de la sección mojada
  - R_H (m): radio hidráulico. $R_H = S/P_M$.
  - P_M (m): el perímetro mojado.
- J (%1): la pendiente de la línea de energía. Donde el régimen pueda considerarse uniforme, se tomará igual a la pendiente longitudinal del elemento.

- n: es el coeficiente de Manning. Según la instrucción 5.2 IC el coeficiente de rugosidad para tuberías de hormigón será K = 1/n = 60-70. Tomaremos , pues, como valor de n, n = 0,015

En las siguiente tabla se recoge, por un lado el cálculo hidráulico de la cuneta, y por otra parte el listado de drenaje longitudinal.

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA CUNETA 1

H (m)	Anchura (m)	P_M (m)	S (m^2)	R_H (m)
0,18	1,20	0,863800	0,076500	0,088562

CAPACIDAD DE DESAGÜE DE LA CUNETA 1

J(%1)	Q (m3/s)	v (m/s)	F	Lmáx (m)
				T=25
0,0050	0,163769	1,117116	1,020439795	9.712,88
0,0100	0,231605	1,579841	1,443119797	13.736,09
0,0150	0,283657	1,934902	1,767453571	16.823,20
0,0200	0,327538	2,234232	2,040879589	19.425,76
0,0250	0,366199	2,497947	2,281772748	21.718,66
0,0300	0,401151	2,736364	2,49955681	23.791,60
0,0350	0,433293	2,955611	2,699829925	25.697,87
0,0400	0,463209	3,159681	2,886239595	27.472,18
0,0450	0,491308	3,351348	3,061319384	29.138,64
0,0500	0,517884	3,532631	3,226913966	30.714,83
0,0550	0,543161	3,705054	3,38441592	32.213,98
0,0600	0,567313	3,869803	3,534907141	33.646,41
0,0650	0,590478	4,027819	3,679248003	35.020,29
0,0700	0,612768	4,179865	3,818136096	36.342,27
0,0750	0,634275	4,326571	3,952146331	37.617,83
0,0800	0,655077	4,468464	4,081759179	38.851,52
0,0850	0,675238	4,605987	4,207381058	40.047,23
0,0900	0,694814	4,739522	4,329359392	41.208,26
0,0950	0,713853	4,869396	4,447993943	42.337,47
0,1000	0,732398	4,995894	4,563545496	43.437,32

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LA CUNETA 2

H (m)	Anchura (m)	P_M (m)	S (m^2)	R_H (m)
0,14	0,80	0,863800	0,076500	0,088562

CAPACIDAD DE DESAGÜE DE LA CUNETA 2

J(%1)	Q (m3/s)	v (m/s)	F	Lmáx (m)
				T=25
0,0050	0,071651	0,936611	0,967027903	4.249,49
0,0100	0,101329	1,324568	1,367583976	6.009,68
0,0150	0,124103	1,622258	1,674941461	7.360,33
0,0200	0,143301	1,873222	1,934055806	8.498,97
0,0250	0,160216	2,094326	2,162340128	9.502,14
0,0300	0,175508	2,294219	2,36872493	10.409,08
0,0350	0,189570	2,478040	2,558515343	11.243,09
0,0400	0,202659	2,649136	2,735167952	12.019,36
0,0450	0,214952	2,809833	2,901083709	12.748,46
0,0500	0,226580	2,961824	3,058010735	13.438,06
0,0550	0,237639	3,106387	3,207268717	14.093,95
0,0600	0,248205	3,244516	3,349882921	14.720,66
0,0650	0,258340	3,376999	3,48666869	15.321,74
0,0700	0,268093	3,504477	3,618287097	15.900,12
0,0750	0,277502	3,627479	3,745282964	16.458,19
0,0800	0,286603	3,746444	3,868111613	16.997,95
0,0850	0,295424	3,861746	3,987158188	17.521,08
0,0900	0,303988	3,973704	4,102751928	18.029,05
0,0950	0,312318	4,082593	4,215176905	18.523,08
0,1000	0,320432	4,188652	4,324680255	19.004,28

LISTADO CUNETAS

Cuneta	longitud (m)	pendiente %	$Q_{Desagüe}$ (m^3/s)	$Q_{Aportación}$ (m^3/s)
1	111	6,30%	0,581323	0,550373
2	234	3,95%	0,201388	0,194782

Como puede observarse en el cuadro anterior el sistema de drenaje longitudinal diseñado, debido a las elevadas pendientes longitudinales medias de las cunetas proyectadas, es capaz de evacuar la avenida correspondiente a un período de retorno de 25 años.

5. COLECTORES DE PLUVIALES

Se considera obra de colectores de pluviales, a toda aquella obra que permite la evacuación de las aguas pluviales caídas en la plataforma del vial municipal y sobre los terrenos adyacentes (cuencas) hacia un punto de vertido (red de pluviales existente).

Los colectores son tuberías enterradas conectadas a arquetas o pozos de registro, de los que recogen las aguas provenientes de los elementos de drenaje.

Un colector es un elemento lineal, generalmente subterráneo, consistente en un conducto o tubería para conducción de caudales, con funcionamiento hidráulico por gravedad en lámina libre.

Los colectores se utilizan principalmente para recoger y transportar por debajo de la plataforma las aguas de escorrentía recogidas por los elementos de drenaje, bien porque la capacidad hidráulica de éstos resulte insuficiente o bien porque se tenga que cruzar la calzada para desaguar. Salvo justificación del proyecto, los colectores deben ser estancos.

En este proyecto se pretende emplear un colector existente de PVC de Ø400 mm, y comprobar que es capaz de desaguar el caudal aportado por la cuenca de captación y la cuneta.

Además se comprobara si la tubería de PVC Ø315 mm que se levanto como consecuencia de las últimas inundaciones estaba dimensionada para soportar el caudal aportado por la cuenca de captación y la cuneta.

5.1. Criterios de diseño

Para el diseño de la red de pluviales se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- Tubos de PVC, con capacidad hidráulica suficiente para los caudales de diseño.
- A los caudales a desaguar se incorporan los caudales del drenaje longitudinal y las cuencas de captación
- El período de retorno para el cálculo de los caudales a desaguar por las cuencas de captación son de 100 años (T=100 años).
- El período de retorno para el cálculo de los caudales a desaguar por los drenajes longitudinales son de 25 años (T=25 años).

– En el caso de incorporación a una red de pluviales existente, el diámetro de los nuevos tubos proyectados, será inferior a los ya existentes.

5.2. Dimensionamiento de colectores

Tal como establece la Instrucción 5.2 IC, para estimar la capacidad de desagüe en régimen turbulento se ha utilizado la fórmula de Manning-Strickler:

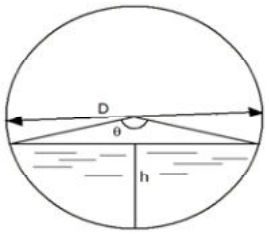
$$\mathbf{Q = S \cdot V = S \cdot R_H^{2/3} \cdot J^{1/2} \cdot 1/n}$$

donde:

- V (m/s): la velocidad media de la corriente.
- Q (m^3/s): el caudal desaguado.
- Variables con el calado
  - S (m^2): el área de la sección mojada
  - R_H (m): radio hidráulico. $R_H = S/P_M$.
  - P_M (m): el perímetro mojado.
- J (%1): la pendiente de la línea de energía. Donde el régimen pueda considerarse uniforme, se tomará igual a la pendiente longitudinal del elemento.
- n: es el coeficiente de Manning. Según la instrucción 5.2 IC el coeficiente de rugosidad para tuberías de materiales poliméricos será n = 0,008-0,013. tomaremos, pues, como valor de n, n = 0,008
- En la siguientes tablas se presentan los cálculos con la capacidad de desagüe de la tubería existente de 400 mm de diámetro, y de la tubería de PVC Ø315 mm que se levanto como consecuencia de las últimas inundaciones.

TUBERIAS DE PLUVIALES DE PVC Ø400

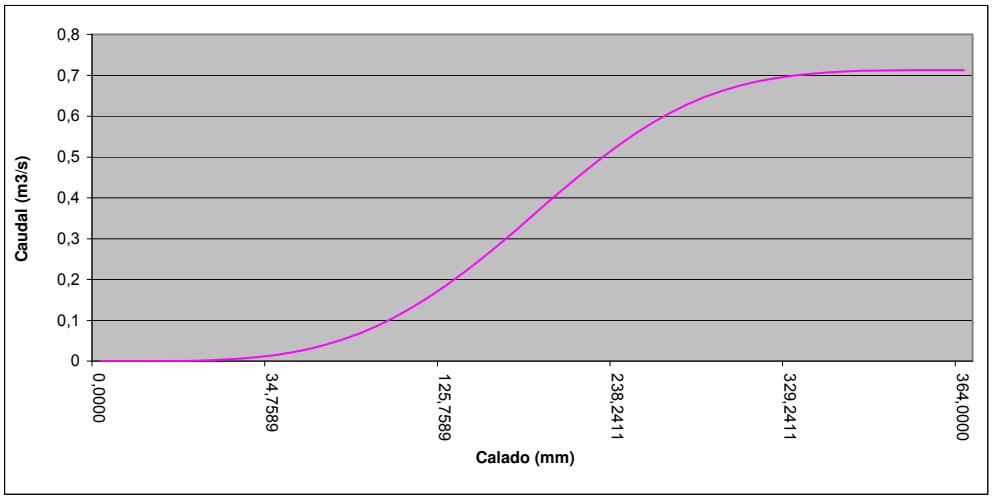
Diámetro int.(mm)	364	Ka (mm)	0,02	Qllena (m3/s)	0,71
Pendiente (m/Km)	77,2	Viscosidad(m2/s)	0,000001007	Vllena (m/s)	6,85



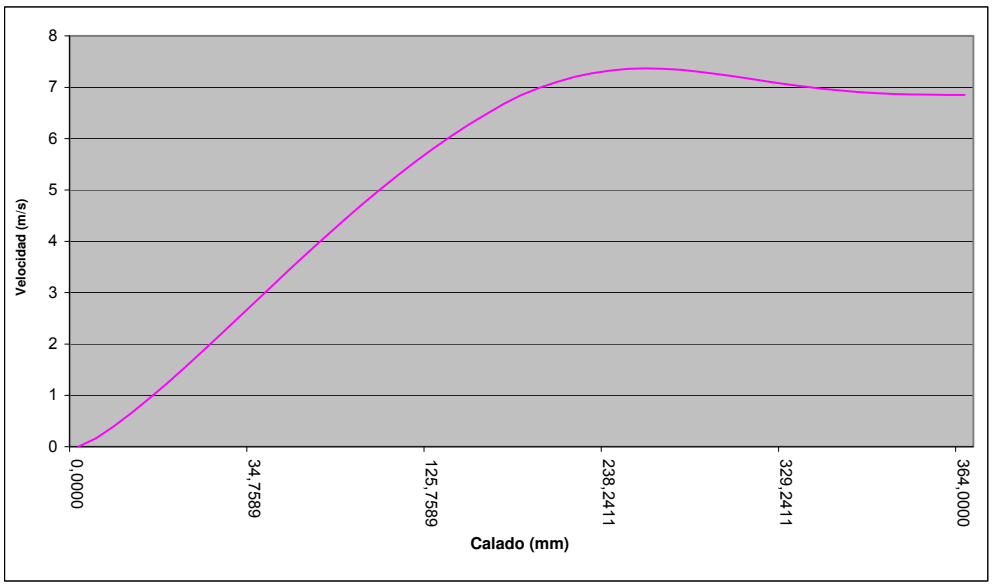
Ángulo θ: $\theta = 2 \cdot \arccos [(R-h) / R]$

Perimetro mojado: $P_M = R \cdot \theta$

Superfície mojada: $S = (R^2/2) \cdot (\theta - \text{sen } \theta)$



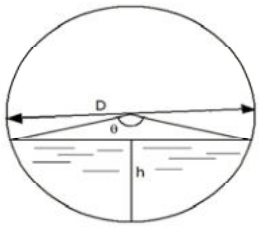
Qcálculo (m3/s)	0,68	7,16	314,61
Qllena(m3/s)	0,71	6,85	364,00
Q95% (m3/s)	0,71	6,94	345,80
		Velocidad (m/s)	Calado (mm)



La capacidad de desagüe del colector de pluviales existente se comprueba, que es capaz de evacuar las aguas de escorrentía, que afectan a la superficie total de la cuenca de captación.

TUBERIAS DE PLUVIALES DE PVC Ø315

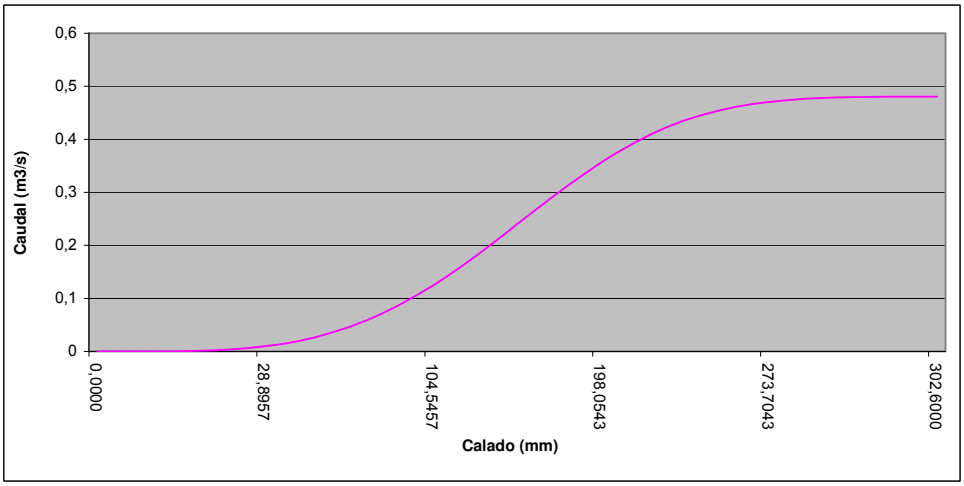
Diámetro int.(mm)	302,6	Ka (mm)	0,02	Qllena (m3/s)	0,48
Pendiente (m/Km)	91,5	Viscosidad(m2/s)	0,000001007	Vllena (m/s)	6,68



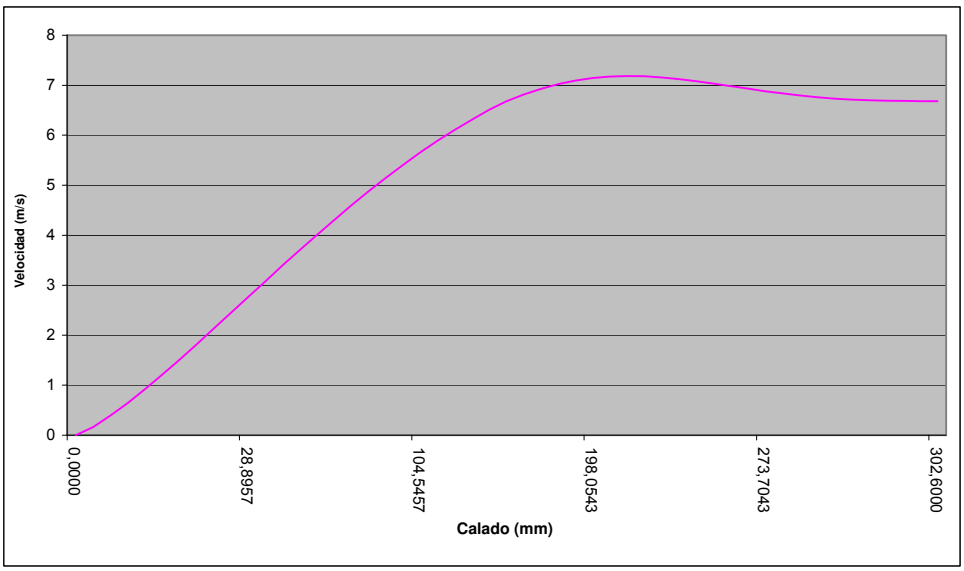
Ángulo θ: $\theta = 2 \cdot \arccos [(R-h) / R]$

Perimetro mojado: $P_M = R \cdot \theta$

Superfície mojada: $S = (R^2/2) \cdot (\theta - \text{sen } \theta)$



Qcálculo (m3/s)	0,68	no cumple	no cumple
Qllena(m3/s)	0,48	6,68	302,60
Q95% (m3/s)	0,48	6,77	287,47
		Velocidad (m/s)	Calado (mm)



La capacidad de desagüe de la tubería de PVC Ø315 mm que se levanto como consecuencia de las últimas inundaciones, era insuficiente para evacuar las aguas de escorrentía, que afectan a la superficie total de la cuenca de captación.

ANEJO Nº 6: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

I N D I C E

1.- MEMORIA

1.1.- OBJETO DE ESTE ESTUDIO

1.2.- CARACTERISTICAS DE LA OBRA

Descripción y situación de la obra

Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra

1.3.- OBLIGACIONES Y PROHIBICIONES DURANTE LA REALIZACION DE LA OBRA

1.4.- SERVICIOS HIGIENICOS, VESTUARIOS Y COMEDOR

1.5.- SEGURIDAD APLICADA A LAS UNIDADES DE OBRA

Movimiento de tierras

Excavación manual

Excavación con máquina

Colocación de tuberías de saneamiento, abastecimiento y distribución

Obras de fábrica

Encofrados.

Trabajos con ferralla. Manipulación y puesta en obra.

Trabajos de manipulación del hormigón.

Subbases y bases granulares y afirmado con M.B.C.

1.6.- MEDIOS AUXILIARES

Andamios. Normas generales.

Andamios de borriquetas.

Torretas o andamios metálicos sobre ruedas.

Escaleras de mano.

Puntales.

1.7.- MAQUINARIA DE OBRA

Maquinaria. Riesgos y normas generales.

Maquinaria para el movimiento de tierras.

Camión basculante.

Dúmper.

Extendedora de M.B.C.

Hormigonera

Sierra circular de para construcción.

Vibrador.

Camión hormigonera

1.8.- Soldadura eléctrica.

1.9.- Oxicorte.

1.10.- Máquinas-herramienta.

1.11.- Herramientas manuales.

2.- PLANOS

3.- PLIEGO DE CONDICIONES

3.1.- NORMATIVA LEGAL DE APLICACION.

3.2.- CONDICIONES TECNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCION.

Protecciones personales.

Protecciones colectivas.

Tableros
Barandillas.
Andamios Tubulares.
Cables de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes.
Plataformas de trabajo.
Escaleras de mano.
3.3.- Extintores.
3.4.- CONDICIONES TECNICAS DE LA MAQUINARIA.
3.5.- CONDICIONES TECNICAS DE INSTALACION ELECTRICA.
3.6.- ORGANIZACION DE LA SEGURIDAD EN OBRA.
Comité de seguridad. Vigilante de seguridad.
Coordinador de seguridad y salud.
Seguro de Responsabilidad Civil y Todo Riesgo en obra.
Formación.
Parte de accidente.
Indices estadísticos de control.
Estadística.
Reconocimientos médicos.
3.7.- OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.
3.8.- NORMAS PARA LA CERTIFICACION DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD.
3.9.- PLAN DE SEGURIDAD y SALUD.
3.10.- PREVENCION DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.
4. PRESUPUESTO.

MEMORIA

1. MEMORIA

1.1. OBJETO DE ESTE DOCUMENTO.

El objetivo de este documento es el cumplimiento de lo establecido en el 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 y en consecuencia, establecer las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleva la ejecución de las obras, en función de las previsiones contenidas en el estudio de seguridad y salud y su adaptación al proceso de ejecución.

Este plan de seguridad y salud establece las directrices que regirán durante la ejecución de la obra relacionadas con la prevención de riesgos laborales. También se recogen las características de las instalaciones provisionales de obra previstas durante la fase de construcción..

Con las directrices recogidas en este plan de seguridad y salud la empresa constructora podrá llevar a cabo sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales.

1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.

Descripción de la obra y situación.

El Proyecto es el de **"OBRAS DE REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PÚBLICAS AFECTADAS POR LAS INUNDACIONES (ENERO 2019) EN EL NÚCLEO URBANO DE SOTO. (AYTO. DE LA HERMANDAD DE CAMPÓO DE SUSO)".**

Las obras a las que se refiere este Estudio de Seguridad y Salud, son las comprendidas en el presente documento y que figuran descritas en el punto 2.4 de la Memoria del mismo.

Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra

Presupuesto:

El presupuesto de Ejecución Material de la obra OBRAS DE REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PÚBLICAS AFECTADAS POR LAS INUNDACIONES (ENERO 2019) EN EL NÚCLEO URBANO DE SOTO. (AYTO. DE LA HERMANDAD DE CAMPÓO DE SUSO) asciende a la expresada cantidad de SESENTA Y TRES MIL DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS Y CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS DE EURO (63.227,52 €.-)

Plazo de Ejecución:

El plazo de ejecución previsto es de **DOS (2,0) MESES**.

Personal previsto:

Dadas las características anteriormente descritas de la obra, se prevee la presencia de **TRES (3) OPERARIOS.**

1.3. OBLIGACIONES Y PROHIBICIONES DURANTE LA REALIZACIÓN DE LA OBRA.

- Obligatoriedad deI uso del casco en el recinto de la obra.
- Prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.

1.4. SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIOS Y COMEDOR.

Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición **vestuarios** adecuados.

Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo de locales especiales equipados con un número suficiente de **retretes y lavabos**.

En la obra, los trabajadores deberán disponer de **agua potable** y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo.

En este caso no será necesario la instalación de **comedor** ya que los operarios realizarán sus comidas en alguno de los establecimientos (restaurantes, bares,...) próximos al emplazamiento de la obra.

En todos los lugares de trabajo donde las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de **material de primeros auxilios** (botiquín), debidamente señalizado y de fácil acceso.

1.5. SEGURIDAD APLICADA A LAS UNIDADES DE OBRA.

Movimiento de tierras.

Información previa a la realización de zanjas y de pozos

- *Uso:* Finalidad de la zanja o pozo y necesidades de espacio mínimo en su interior en las fases de ejecución o relleno.
- *Urbanística:* Planos acotados del trazado de la excavación, referidos a puntos fijos, incluyendo la profundidad en cada tramo.
- *Servidumbres:* Servidumbres que puedan ser afectadas por las excavaciones, como redes de servicio, elementos enterrados y vías de comunicación.
- *Cimentaciones próximas:* Tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones próximas que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja o pozo. Evaluación de la tensión de compresión que transmite al terreno la cimentación próxima.
- *Geotécnica:* Tipo, humedad y compacidad o consistencia del suelo.
- *De la localidad:* Forma y medios empleados comúnmente en excavaciones de análogas características en al zona de ubicación de la obras, así como, escuadras y diámetros de codales normalmente disponibles en entibaciones.
- *Legal:* Ordenanza Municipal, Código Civil y Derecho Foral sobre servidumbres. Información de la Dirección General del Patrimonio Artístico y Cultural del Ministerio de Educación y Cultura, en zonas de presumible existencia de restos arqueológicos. Notificación fehaciente de la excavación a la propiedad de las fincas o edificaciones colindantes que puedan ser afectadas por la misma.

Excavación manual

Riesgos más comunes

- Deslizamiento de la coronación de Ios taludes.
- Desplome de tierras por filtraciones.
- Desplome de tierras por sobrecarga de los bordes de coronación de taludes.
- Desprendimiento de tierras por alteración del corte por exposición a la intemperie durante largo tiempo.
- Desprendimiento de tierras por afloramiento del nivel freático.
- Caída de personas, vehículos, maquinaria u objetos desde el borde de coronación de la excavación.
- Caída de personas al mismo nivel.

Normas básicas de seguridad.

- En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma caso de producirse alguna emergencia.
- Al realizar trabajos de excavación, limpieza o desbroce manual en zanja, la distancia mínima entre dos trabajadores será de dos metros.
- Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde del corte se dispondrá vallas o palenques móviles que se iluminarán cada 10 m con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP-44.
- Se prohibe realizar cualquier trabajo al pie de taludes inestables.
- Se prohibe permanecer (o trabajar) en el entorno del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.
- No se trabajará simultáneamente en distintos niveles de la misma vertical ni sin casco de seguridad.
- Se evitará la acumulación de materiales y otros objetos pesados junto al borde de estas construcciones, y en caso inevitable se tomarán

las precauciones que impidan el derrumbamiento de las paredes y la caída al fondo de dichos materiales u objetos.

- En caso de presencia de agua en la obra (alto nivel freático, fuertes lluvias, inundaciones por rotura de conducciones), se procederá de inmediato a su achique, en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes.
- En esta clase de trabajos se establecerán las fortificaciones y revestimientos para contención de tierras que sean necesarias, a fin de obtener la mayor seguridad para el personal. Las entibaciones habrán de ser revisadas al comenzar la jornada de trabajo.
- El frente de avance y taludes laterales del vaciado, serán revisados por el Capataz o Encargado, antes de reanudar las tareas interrumpidas por cualquier causa, con el fin de detectar las alteraciones del terreno que denoten riesgo de desprendimiento.
- Se inspeccionarán antes de la reanudación de trabajos interrumpidos por cualquier causa el buen comportamiento de las entibaciones, comunicando cualquier anomalía a la Dirección de la Obra tras haber paralizado los trabajos sujetos al riesgo detectado.
- Se prohibe permanecer (o trabajar) al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, (entibado, etc.).

Prendas de protección personal

- Ropa de trabajo adecuada (resistente al rasgado y alargamiento).
- Casco de protección (lo utilizarán, a parte del personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Botas de seguridad.
- Botas de goma (o P.V.C.) de seguridad.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Guantes de cuero, goma o P.V.C.

Excavación con máquina

Riesgos detectables más comunes

- Vuelco de la maquinaria.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.).
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.

Normas básicas de seguridad

- Las máquinas para los movimientos de tierras a utilizar en esta obra, estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.
- Las máquinas para el movimiento de tierras a utilizar en esta obra, serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Se prohibe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohibe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohiben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha.
- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.
- Se prohibe la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para el movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.
- Se prohibe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación.
- Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Capataz o Encargado.
- Las máquinas que tengan que circular por obra se mantendrán suficientemente apartadas de los bordes de la excavación para que su peso no provoque derrumbes.
- La cabina del maquinista debe estar protegida contra materiales proyectados.

Prendas de protección personal

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo adecuada (resistente a la abrasión y al desgaste).
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Botas de seguridad.

- Protectores auditivos.
- Botas de goma o de P.V.C.
- Cinturón de protección lumbar.

Colocacion de tuberías de saneamiento, abastecimiento y distribución.

Riesgos más comunes.

- Caída de objetos por incorrecta colocación de los ganchos utilizados por la grúa u otro medio mecánico.
- Caída de objetos por falta de los pestillos de seguridad en los ganchos utilizados por la grúa u otro medio mecánico.
- Caída de objetos debido a la rotura de los cables o eslingas empleados para su carga y descarga.
- Golpes con las tuberías durante su carga o descarga debido a que: el campo de visión del gruista no está totalmente despejado, despiste del gruista durante la manipulación de la carga, falta de atención de los operarios que se encuentran próximos a la grúa o por falta de un operario encargado de indicar al gruista la correcta marcha de las maniobras.
- Carga muscular por malas posturas durante la colocación manual de las tuberías.
- Dolor muscular debido al sobreesfuerzo ejercido a causa del excesivo peso de la carga (colocación manual).

Normas básicas de seguridad.

- Siempre que el gruista no tenga una visión total de la zona de trabajo será necesario la presencia de un operario señalista que le indique las correctas maniobras durante la carga y descarga.
- Es imprescindible el empleo de ganchos con pestillo de seguridad.
- Se evitará en todo momento la colocación manual de los tubos y tuberías si es posible el empleo de ayudas mecánicas.
- Todo operario que esté trabajando dentro del radio de acción de la grúa abandonará esta zona hasta que la máquina haya dejado de trabajar.
- Todos los letreros, indicativos, avisos e instrucciones tanto interiores como exteriores, que figuren en las grúas o máquinas utilizadas momentáneamente como grúas, deberán estar redactados, al menos en español.
- Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos se deslicen o rueden.

Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de protección.

Obras de fábrica

Encofrados.

Los encofrados serán de madera ó metálicos.

Riesgos más comunes.

- Desprendimientos por mal apilado de la madera.
- Golpes en las manos durante la clavazón.
- Vuelcos de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes, etc.), durante las maniobras de izado a las plantas.
- Caída de madera al vacío durante las operaciones de desencofrado.
- Caída de personas por el borde o huecos del forjado.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes al utilizar las sierras de mano.
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocución por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Dermatosis por contactos con el cemento.

Normas básicas de seguridad.

- Se prohiben los trabajos con fuertes vientos y/o lluvia.
- El izado de los tableros se efectuará mediante bateas emplintadas en cuyo interior se dispondrán los tableros ordenados y sujetos mediante flejes o cuerdas.
- Se prohibe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablones, sopandas, puntales y ferralla.
- Se advertirá del riesgo de caída a distinto nivel al personal que deba caminar sobre el entablado.

- Se recomienda evitar pisar por los tableros excesivamente alaveados, que deberán desecharse de inmediato antes de su puesta.
- Se recomienda caminar apoyando los pies en dos tableros a la vez, es decir, sobre las juntas.
- El desprendimiento de los tableros se ejecutará mediante uña metálica, realizando la operación desde una zona ya desencofrada.
- Concluido el desencofrado, se apilarán los tableros ordenadamente para su transporte sobre bateas emplintadas, sujetas con sogas atadas con nudos de marinero (redes, lonas, etc.).
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán.
- Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.

Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de protección.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo resistente a la abrasión y adecuada a la climatología.

Trabajos con ferralla. Manipulación y puesta en obra.

Riesgos más comunes.

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamientos durante las operaciones de cargas y descarga de paquetes de ferralla.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Cargas musculares debido a sobreesfuerzos durante la manipulación de la ferralla.
- Caídas al mismo nivel debido a tropiezos con el mallazo.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.

Normas básicas de seguridad.

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras, tal como se describe en los planos.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera.
- Se efectuará un barrido periódico de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.
- Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical. Se transportarán suspendidos de dos puntos mediante eslingas hasta llegar próximos al lugar de ubicación, depositándose en el suelo. Sólo se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta «in situ».

Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Guantes de protección (cuero o lona).
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o de P.V.C.
- Ropa de trabajo resistente a la abrasión y adecuada a la climatología.

Trabajos de manipulación del hormigón.

Riesgos más comunes.

- Hundimiento de encofrados.
- Rotura o reventón de encofrados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).
- Atrapamientos.
- Electrocución. Contactos eléctricos.

Normas básicas de seguridad.

a) Vertido mediante cubo o cangilón.

- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca con las manos protegidas con guantes impermeables.

- Se procurará no golpear con cubo los encofrados ni las entibaciones.
- Del cubo (o cubilete) penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido. Se prohibe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de golpes y caídas por movimiento pendular del cubo.

b) Vertido de hormigón mediante bombeo.

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.
- La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, para evitar accidentes por «tapones» y «sobre presiones» internas.
- Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de «atoramiento» o «tapones».
- Se prohibe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la «redecilla» de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total, del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios, amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza de elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento que será presentado a requerimiento de la Dirección Facultativa.

Normas o medidas preventivas tipo de aplicación durante el hormigonado de muros.

- Antes del inicio del vertido del hormigón, el Capataz (o Encargado), revisará el buen estado de seguridad de las entibaciones de contención de tierras de los taludes del vaciado que interesan a la zona de muro que se va ha hormigonar, para realizar los refuerzos o saneos que fueran necesarios.
- El acceso al trasdós del muro (espacio comprendido entre el encofrado externo y el talud del vaciado), se efectuará mediante escaleras de mano. Se prohibe el acceso «escalando el encofrado». por ser una acción insegura.
- Antes del inicio del hormigonado. el Capataz (o Encargado), revisara el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.
- Antes del inicio del hormigonado, y como remate de los trabajos de encofrado, se habrá construido la plataforma de trabajo de coronación del muro desde la que ayudar a las labores de vertido y vibrado.
- La plataforma de coronación de encofrado para vertido y vibrado, que se establecerá a todo lo largo del muro; tendrá las siguientes dimensiones:
  - Longitud: La misma que el muro.
  - Anchura: 60 cm.
  - Sustentación: Jabalcones sobre el encofrado.
  - Protección: Barandilla a 90 cm. de altura, barandilla intermedia y rodapié de 15 cm.
  - Acceso: Mediante escalera de mano.
- Se establecerán a una distancia mínima de 2 m., (como norma general). fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de los taludes del vaciado. para verter el hormigón (Dumper, camión, hormigonera).
- El vertido de hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, en evitación de sobrecargas puntales que puedan deformar o reventar el encofrado y forjados.
- Antes del inicio del vertido de hormigón, el Capataz (o Encargado), revisará el buen estado de la seguridad de los encofrados, en prevención de accidentes por reventones o derrames.
- Se prohibe terminantemente, trepar por los encofrados de los pilares o permanecer en equilibrio sobre los mismos.
- Se vigilará el buen comportamiento de los encofrados durante el vertido del hormigón, paralizándolos en el momento que se detecten fallos. No se reanudará el vertido hasta restablecer la estabilidad mermada.
- El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde «castilletes de hormigonado».
- La cadena de cierre del acceso de la «torreta o castillete de hormigonado» permanecerá amarrada, cerrando el conjunto siempre que sobre la plataforma exista algún operario.
- Se dispondrán accesos fáciles y seguros para llegar a los lugares de trabajo.
- Se prohibe concentrar cargas de hormigón en un solo punto. El vertido se realizará extendiendo el hormigón con suavidad sin descargas bruscas, y en superficies amplias.
- Se establecerán plataformas móviles de un mínimo de 60 cm. de ancho (3 tablones trabados entre sí), desde los que ejecutan los trabajos de vibrado del hormigón. Si superan los dos metros de altura deberán disponer de barandillas.
- Se establecerán caminos de circulación sobre las superficies a hormigonar formados por líneas de 3 tablones de anchura total mínima de 60 cm.

Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Guantes impermeabilizados y de cuero.
- Botas de seguridad.

- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo adecuada.

Subbase y bases granulares, y afirmado con m.b.c.

Riesgos detectables más comunes

- Vuelco de camiones durante el basculamiento.
- Atrapamientos y atropello por maquinaria.
- Contactos eléctricos debidos a interferencias con líneas de tensión.
- Molestias en ojos y vías respiratorias a causa del polvo.
- Ruido.
- Inhalación de productos a altas temperaturas
- Salpicaduras de betunes y alquitranes a altas temperaturas

Normas básicas de seguridad.

- Atropellos por maquinaria y vehículos
    - En los trabajos con niveladora, se señalará exactamente la zona donde se va a trabajar.
    - En los trabajos con maquinaria de compactación el operario que la maneje deberá ser experto dada la inestabilidad que poseen, incluso al tratar de salvar pequeños desniveles, Dada la monotonía del trabajo que realiza el operador, lo cual es fuente frecuente de accidentes al adormecerse o distraerse, el maquinista deberá interrumpir su trabajo periódicamente o alternarlo con otro maquinista suficientemente diestro en el manejo de la compactadora.
    - Los conductores de vehículo mirarán continuamente en la dirección de la marcha. La maquinaria de obra dispondrá de claxon de marcha atrás, que empiece a sonar automáticamente en el momento en que el conductor meta la mencionada marcha.
    - Se señalizarán convenientemente las zonas de trabajo y peligro. El movimiento de los camiones y máquinas se estudiará previamente, teniendo en cuenta caminos más cortos, continuidad, separación entre máquinas y hombres, no interferencias, etc. Para los trabajos nocturnos las señalizaciones serán luminosas.
    - Se regarán periódicamente los caminos para evitar que se levente excesiva polvareda.
    - Se comprobará la existencia en el itinerario de líneas eléctricas aéreas que puedan ser alcanzadas bien por el vehículo o por la carga.

- Atrapamientos por maquinaria y vehículos
    - El operador conocerá las características de la máquina; antes de moverla comprobará mandos y controles, así como la ausencia de personas en las proximidades.
    - El operador comprobará la situación de los trabajadores que estén en las cercanías, avisándoles caso de existir algún peligro.
    - No se transportarán pasajeros en la maquinaria de obra.
    - Todos los engranajes y demás partes móviles de la maquinaria deben estar resguardados adecuadamente.
    - No tratar de hacer ajustes o reparaciones cuando la máquina esté en movimiento o con el motor funcionando.
    - Se prohibe entrar en la cabina a otra persona que no sea el maquinista mientras se está trabajando.
    - No bajar de la cabina mientras el embrague general está engranado.
    - No abandonar la máquina con el motor en marcha.
    - Como norma general nadie se acercará, a una máquina que trabaje, a una distancia menor de 5 m., medida desde el punto más alejado al que la máquina tiene alcance.
    - Se señalizarán todas las zonas de trabajo y peligro. Nadie permanecerá o pasará por dichas zonas de peligrosidad. Para trabajos nocturnos las señalizaciones serán luminosas.

- Colisiones y vuelcos
    - El operador conocerá las características de la máquina y antes de moverla comprobará los mandos y los controles de la misma.
    - Se reducirá el riesgo de polvo y por lo tanto de falta de visibilidad en las diferentes zonas de trabajo mediante el riego periódico.
    - Cuando se trabaje con maquinaria de compactación, el operario será un experto en su manejo, ya que estas máquinas tienen un centro de gravedad relativamente alto respecto al suelo, lo que las hace lateralmente muy inestables, por lo que al tratar de salvar incluso pequeños desniveles se produce el vuelco.

- Interferencias con líneas de alta tensión
    - La medida fundamental es el mantenimiento de las distancias de seguridad, las cuales aumentan a medida que lo hace la tensión. En caso de posibles interferencias y de no poder mantener las distancias de seguridad, se procurará la anulación temporal de la tensión de la línea o bien el desvío de la misma o la colocación de aislamientos por la compañía eléctrica. A la hora de establecer las distancias mínimas hay que prever que los cables pueden desplazarse cuando hace viento.
    - Se deben tomar todas las medidas pertinentes para que tanto maquinaria de obra (grúas, palas, camiones, etc) como operarios (con barras...) no puedan entrar en contacto con líneas eléctricas aéreas. Para ello, se instalarán dispositivos de seguridad, resguardos, obstáculos, etc.

- Deberán señalizarse y balizarse los cruces próximos de los accesos con líneas eléctricas aéreas en los casos en que se transite regularmente por ellos.
- Las máquinas de elevación deben llevar unos enclavamientos o bloques de tipo eléctrico o mecánico que impidan sobrepasar las distancias mínimas de seguridad. Para máquinas como grúas, palas, excavadoras, etc, se señalizarán las zonas que no deben traspasar y para ello se interpondrán barreras, que deberán fijarse de forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos usuales. Las barreras de protección están formadas generalmente por soportes colocados verticalmente, y cuyo pie está sólidamente afincado en el suelo, arriostrados por medio de cables, unidos por largueros o tablas. La dimensión de los elementos de las barreras debe ser determinada en función de la fuerza de los vientos que soplan en la zona.

- Polvo y ruido
  - Es conveniente en los trabajos en ambiente pulvígeno el uso de mascarilla y gafas contra el polvo. Estas medidas se complementarán en lo posible con riegos frecuentes que reduzcan el polvo ambientas.
  - Cuando el ambiente de trabajo sea excesivamente ruidoso, se dotará a los operarios afectados, de material de protección personal. Los tapones, aunque son más cómodos, proporcionan peor protección, por ello es preferible el uso de auriculares ajustables, a la cabeza o al cuello y que deberán regularse correctamente para ser eficaces.

Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla anti-polvo.
- Protectores auditivos.
- Chaleco reflectante y señal de mano para los señalistas.
- Guantes de seguridad
- Mandil de protección.
- Botas de caña alta para el regador.
- Gafas de seguridad.

1.6. MEDIOS AUXILIARES.

Andamios. Normas generales

Riesgos detectables más comunes

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Desplome del andamio.
- Golpes por caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).

Normas básicas de seguridad.

- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- Las plataformas de trabajo que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a dos metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente. Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 cm y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impida el paso o deslizamiento de los trabajadores.
- Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona competente:
  - Antes de su puesta en servicio.
  - A intervalos regulares en lo sucesivo.
  - Después de cualquier modificación, periodo de no utilización, exposición al intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.
- Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se colocarán sobre sus bases de apoyo.
- No se almacenarán sobre los andamios más materiales que los necesarios para asegurar la continuidad del trabajo, y al fin de las jornadas se procurará que sea el mínimo el peso de los que queden depositados en ellos.
- Se prohibe fabricar morteros (o similares) directamente sobre las plataformas de los andamios.
- La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm, si esto no fuera posible habrá que colocar las correspondientes protecciones colectivas en la cara interna del andamio.
- Durante el montaje de los andamios (si existe riesgo de caída de más de dos metros de altura) será obligatorio el uso de arneses de

seguridad (debidamente anclados) por parte de los montadores hasta que estén colocadas las protecciones colectivas).

Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Arneses de seguridad.

Andamios sobre borriquetas.

Hasta tres metros de altura podrán emplearse andamios de borriquetas fijas, sin arriostramientos.

Entre tres y seis metros, máxima altura permitida en este tipo de andamio, se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.

Una tercera parte, como mínimo, de los tablones que formen el piso del andamio deberán estar sujetos a las borriquetas.

Riesgos detectables más comunes

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes o aprisionamientos durante las operaciones de montaje y desmontaje.
- Los derivados del uso de tablones y madera de pequeña sección o en mal estado (roturas, fallos, cimbreos).

Normas básicas de seguridad.

- Las borriquetas siempre se montarán perfectamente niveladas, para evitar los riesgos por trabajar sobre superficies inclinadas.
- Las borriquetas de madera, estarán o sanas, perfectamente encoladas y sin oscilaciones, deformaciones y roturas, para eliminar los riesgos por fallo, rotura espontánea y cimbreo.
- Las plataformas de trabajo se anclarán perfectamente a las borriquetas, en evitación de balanceos y otros movimientos indeseables.
- Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por los laterales de las borriquetas más de 40 cm. para evitar el riesgo de vuelcos por basculamiento.
- Las borriquetas no estarán separadas «a ejes» entre sí más de 2,5 m. para evitar las grandes flechas, indeseables para las plataformas de trabajo, ya que aumentan los riesgos al cimbrear.
- Los andamios se formarán sobre un mínimo de dos borriquetas. Se prohibe expresamente, la sustitución de éstas, (o alguna de ellas), por «bidones», «pilas de materiales» y asimilables, para evitar situaciones inestables.
- Sobre los andamios sobre borriquetas, sólo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente por la plataforma de trabajo para evitar las sobrecargas que mermen la resistencia de los tablones.
- Las borriquetas metálicas de sistema de apertura de cierre o tijera, estarán dotadas de cadenillas limitadoras de la apertura máxima, tales, que garanticen su perfecta estabilidad.
- Las plataformas de trabajo sobre borriquetas, tendrán una anchura mínima de 60 cm. (3 tablones trabados entre sí), y el grosor del tablón será como mínimo de 7 cm.
- Se prohibe trabajar sobre escaleras o plataformas sustentadas en borriquetas, apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.
- La madera a emplear será sana, sin defectos ni nudos a la vista, para evitar los riesgos por rotura de los tablones que forman una superficie de trabajo.
- Siempre que exista riesgo de caída, para los trabajadores, de más de dos metros de altura se colocarán las pertinentes protecciones colectivas.

Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.

Torretas o andamios metálicos sobre ruedas.

Son estructuras de servicio autoestables, equipadas con una o varias plataformas de trabajo y con medios de acceso propios. La movilidad la dan las ruedas, que permiten desplazar el andamio por la zona de trabajo.

Riesgos detectables más comunes

- Desplazamiento intempestivo del andamio.
- Caída de objetos.
- Desplome del andamio.
- Caída de personas.

Normas básicas de seguridad.

- Con el fin de asegurar la estabilidad del andamio, se deberá cumplir en todo momento, la siguiente condición:

$$\frac{H}{l} \leq (3{,}5 \text{ ó } 4) con\, l \geq 1m$$

Siendo: H= altura desde el suelo hasta la última plataforma l= lado menor
Cuando la altura del andamio no cumpla dicha relación, se deberán colocar estabilizadores o aumentar el lado menor.

- Dado que el accidente más común es el basculamiento del andamio, no se deberá en ningún caso:
  a) Intentar desplazar el andamio mediante esfuerzos realizados sobre una estructura fija, por un trabajador que se encuentre sobre el mismo.
  b) Desplazar el andamio con personas sobre el mismo.
  c) Aplicar un esfuerzo horizontal importante en el sentido transversal. Por lo tanto está prohibido instalar montacargas, poleas, etc.
- Las ruedas de los andamios rodantes o móviles deberán disponer de un dispositivo de blocage de rotación y traslación. Deberá comprobarse el correcto funcionamiento de los frenos.
- Para evitar la deformación de las bases de los distintos niveles (deformación a torsión) contenidas en planos paralelos al suelo, las "pisas" que forman las plataformas de trabajo en cada nivel deberán estar convenientemente sujetas a la estructura.
- El acceso a las plataformas de trabajo deberá realizarse por el interior, con escaleras integradas para tal fin en el andamio. Las plataformas de trabajo deberán estar protegidas por barandillas por sus cuatro lados y con sus correspondientes rodapiés .
- Se deberán respetar en todo momento las cargas admisibles.
- El uso del andamio rodante se recomienda en las siguientes situaciones:

  1. Alturas inferiores a 10 m.
  2. Suelo liso, estable y sensiblemente horizontal.
  3. Inexistencia de esfuerzos horizontales: poleas, empujes, etc.
  4. Trabajos de corta duración con necesidad de movilidad del andamio.
  5. Inexistencia de elementos externos que puedan comprometer la estabilidad: tráfico de vehículos, viento, etc.

Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.

Escaleras de mano (de madera o metal).

Riesgos detectables más comunes

- Caídas a distinto nivel.
- Deslizamiento de la escalera por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras «cortas» para la altura a salvar, etc.).
- Atrapamientos.
- Golpes.

Normas básicas de seguridad.

- Las escaleras que pongan en comunicación distintos niveles de la obra deberán cada una salvar la altura entre cada dos pisos inmediatos.
- Las escaleras de mano deberán tener la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización no suponga un riesgo para el trabajador.
- No se emplearán escaleras de mano y, en particular, escaleras de más de 5 m de longitud, de cuya resistencia no se tengan garantías.
- Se deben apoyar sobre superficies planas y sólidas, sobrepasando en un metro los puntos superiores de apoyo. El ángulo de apoyo será de unos 75° con la horizontal.
- Estarán provistas de zapatas antideslizantes.
- Se protegerá y señalizará convenientemente frente a agentes exteriores.
- No se deben transportar o manipular cargas que por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.
- No se realizarán trabajos sobre escaleras a no ser que dispongan de pequeñas plataformas de trabajo.
- Se debe trabajar de cara a la escalera y sujeto al menos con una mano, de no ser esto posible o encontrarse a más de 3,5 m de altura, se deberá usar un arnés de seguridad amarrado a un punto seguro, distinto de la escalera.

a) De aplicación al uso de escaleras de madera.

- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

b) De aplicación al uso de escaleras metálicas.

- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su resistencia.
- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

c) De aplicación al uso de escaleras de tijera.

Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados a y b para las calidades de «madera o metal».

- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera se utilizar siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.

Puntales.

Riesgos detectables más comunes

- Caída desde altura de las personas durante la instalación de puntales.
- Caída desde altura de los puntales por incorrecta instalación.
- Caída desde altura de los puntales durante las maniobras de transporte elevado.
- Golpes en diversas partes del cuerpo durante la manipulación.
- Atrapamiento de dedos (extensión y retracción).
- Caída de elementos conformadores del puntal sobre los pies.
- Vuelco de la carga durante operaciones de carga y descarga.
- Rotura del puntal por fatiga del material.
- Rotura del puntal por mal estado (corrosión interna y/o externa).
- Deslizamiento del puntal por falta de acunamiento o de clavazón.
- Desplome de encofrados por causa de la disposición de puntales.
- Otros.

Normas básicas de seguridad.

- Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que desee, con la única salvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata inferior.
- La estabilidad de las torretas de acopio de puntales, se asegurará mediante la hinca de «pies derechos» de limitación lateral.
- Se prohibe expresamente tras el desencofrado el amontonamiento irregular de los puntales.
- Los puntales se izaran (o descenderán) a las plantas en paquetes uniformes sobre bateas, flejados para evitar derrames innecesarios.
- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes flejados por los dos extremos; el conjunto, se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la grúa-torre.
- Se prohibe expresamente en esta obra, la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre en prevención de sobre esfuerzos.
- Los puntales de tipo telescópico se transportarán a brazo u hombro con los pasadores y mordazas instaladas en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales.
- Los tablones durmientes de apoyo de los puntales que deben trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acuñarán . Los puntales, siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.
- Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad.
- El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido. Se prohibe expresamente en esta obra las sobrecargas puntuales.

Normas o medidas preventivas tipo para el uso de puntales de madera.

- Serán de una sola pieza, en madera sana, preferiblemente sin nudos y seca.
- Estarán descortezados con el fin de poder ver el estado real del rollizo.
- Tendrán la longitud exacta para el apeo en el que se les instale.
- Se acuñarán, con doble cuña de madera superpuesta en la base clavándose entre si.
- Preferiblemente no se emplearán dispuestos para recibir solicitaciones a flexión.
- Se prohibe expresamente en esta obra el empalme o suplementación con tacos (o fragmentos de puntal, materiales diversos y asimilables), los puntales de madera.
- Todo puntal agrietado se rechazará para el uso de transmisión de cargas.

Normas o medidas preventivas tipo para el uso de puntales metálicos.

- Tendrán la longitud adecuada para la misión a realizar.
- Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento (ausencia de óxido, pintados, con todos sus componentes, etc.).
- Los tornillos sin fin los tendrán engrasados en prevención de esfuerzos innecesarios.
- Carecerán de deformaciones en el fuste (abolladuras o torcimientos).
- Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.

Prendas de protección personal

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de cuero o lona.
- Botas de seguridad.

1.7. MAQUINARIA DE OBRA.

Maquinaria. Riesgos y normas generales

Riesgos detectables más comunes

- Vuelcos.
- Hundimientos.
- Choques.
- Formación de atmósferas agresivas o molestas.
- Ruido.
- Explosión e incendios.
- Atropellos.
- Caídas.
- Atrapamientos.
- Cortes.
- Golpes y proyecciones.
- Contactos con la energía eléctrica.

Normas básicas de seguridad.

- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (cortadoras, sierras, compresores, etc.).
- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohibe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.
- Se prohibe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
- Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos.
- Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.
- Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda:

«MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR».

- Se prohibe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.
- Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.
- La misma persona que instale el letrero de aviso de «MAQUINA AVERIADA», será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.
- Solo el personal autorizado será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.
- Los cables empleados directa o auxiliarmente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Comité de Seguridad o persona responsable, que previa comunicación al Jefe de Obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.
- Se prohibe en esta obra, la utilización de enganches artesanales construidos a base de redondos doblados.
- Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.
- Se prohibe en esta obra, el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.

- Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra.

Prendas de protección personal.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de protección.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

Maquinaria para el movimiento de tierras

Aplicable a la pala cargadora de ruedas y orugas, bulldozer, compactadoras, mototraillas y motoniveladoras, retroexcavadoras tanto de ruedas como de orugas, y compactadoras.

Desarrollo de las fases de trabajo

Antes de empezar cualquier trabajo

Se precisa conocer las reglas y recomendaciones que aconseja el contratista de la obra. Así mismo deben seguirse las recomendaciones especiales que realice el encargado de la obra.

El conductor deberá usar prendas de protección personal:

- **Casco protector de la cabeza:** Habitualmente la cabeza del conductor está protegida con cabina, pero es indispensable el uso del casco protector cuando se abandona la misma para circular por la obra. El casco de seguridad estará homologado (MT-1).
- **Botas de seguridad antideslizantes:** El calzado de seguridad es importante debido a las condiciones en las que se suele trabajar en la obra (con barro, agua, aceite, grasas, etc.).
- **Protección de los oídos:** Cuando el nivel de ruido sobrepase el margen de seguridad establecido y en todo caso, cuando sea superior a 80 dB, será obligatorio el uso de auriculares o tapones. Serán homologados (MT-2).
- **Ropa de trabajo:** No se deben utilizar ropas de trabajo sueltas que puedan ser atrapadas por elementos en movimiento. Eventualmente, cuando las condiciones atmosféricas lo aconsejen y el puesto de mando carezca de cabina, el conductor deberá llevar ropa que le proteja de la lluvia.
- **Guantes:** El conductor deberá disponer de guantes adecuados para posibles emergencias de conservación durante el trabajo.
- **Protección de la vista:** Así mismo, y cuando no exista cabina, el conductor deberá hacer uso de gafas de seguridad a fin de protegerse de la proyección de partículas en operaciones de excavación.
- Toda prenda de protección personal estará homologada siempre que lo exija la normativa vigente.
- Se conocerán las normas de circulación en la zona de trabajo, las señales y balizamientos utilizados tales como: banderolas, vallas, señales manuales, luminosas y sonoras.
- Cuando se deba trabajar en la vía pública, la máquina deberá estar convenientemente señalizada de acuerdo con lo indicado en el Código de Circulación.

Familiarizarse con el funcionamiento de la máquina

Circunstancias peligrosas	Medidas preventivas
Maniobrar la máquina imprudentemente.	– Conocer las posibilidades y los límites de la máquina, y particularmente el espacio necesario para maniobrar. – Cuando el espacio de maniobra es muy reducido o limitado por obstáculos, hay que balizar la zona de evolución de la misma. – Vigilar la posición, la función, el sentido de funcionamiento de cada uno de los mandos, de los dispositivos de señalización y de los dispositivos de seguridad. – Regular el asiento a la comodidad, estatura y peso del conductor.

Antes de poner el motor en marcha se deberán realizar una serie de controles de acuerdo con el manual del constructor de la máquina; cualquier anomalía que se observe se anotará en un registro de observaciones y se comunicará al taller mecánico de mantenimiento.

Al arrancar la maquina

Circunstancias peligrosas	Medidas preventivas
Falta de controles de la máquina.	– Mirar alrededor de la máquina para observar las posibles fugas de aceite, las piezas o conducciones en mal estado, etc. – Comprobar los faros, las luces de posición, los intermitentes y luces de stop. – Comprobar el estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes en los mismos. – Todos los dispositivos de seguridad deberán estar en su sitio. – Comprobar los niveles de aceite y agua.
Visibilidad defectuosa.	– Limpiar el limpia-parabrisas, los espejos y retrovisores antes de poner en marcha la máquina, quitar todo lo que pueda dificultar la visibilidad.
Carencia de orden.	– No dejar trapos en el compartimento del motor. – El puesto de conducción debe estar limpio, quitar el aceite, la grasa, el fango del suelo, las zonas de acceso a la cabina y los agarraderos. – En invierno realizar lo mismo cuando haya nieve o hielo. – No dejar en el suelo de la cabina de conducción objetos diversos tales como herramientas, trapos, etc. Utilizar para ello la caja de herramientas.

Al finalizar la jornada de trabajo

Circunstancias peligrosas	Medidas preventivas
Llenado de carburante	– Cuando se llene el depósito no fumar y tener el motor parado. – Colocarse a favor del viento para no quedar salpicado con el carburante. – Cerrar bien el tapón del depósito.
Aparcar la máquina	– Es preferible parar la máquina en terreno llano, calzar las ruedas y apoyar el equipo en el suelo. – El suelo donde se estacione la máquina será firme y sólido; en invierno no estacionar la máquina en el barro o en charcos de agua, ya que se puede helar. – Para parar la máquina, consultar el manual del constructor. – Colocar todos los mandos en punto muerto. – Colocar el freno de parada y desconectar la batería. – Quitar la llave de contacto y guardarla el maquinista, asimismo cerrar la puerta de la cabina. – Bajar de la cabina utilizando las empuñaduras y escalones diseñados para ello. Siempre mirando a la máquina.

Trabajar con seguridad

Circunstancias peligrosas	Medidas preventivas
Imprudencia en la conducción de la máquina.	– No subir pasajeros. – No dejar estacionar a nadie en los alrededores de la máquina. – No utilizar la pala como andamio o apoyo para subir personas. – No colocar la cuchara por encima de la cabina del camión. – Antes de efectuar cualquier desplazamiento con la máquina mirar alrededor, observando que no haya trabajadores en sus inmediaciones.
Circular imprudentemente.	– Antes de desplazarse en carretera la retroexcavadora se deberán bloquear los estabilizadores, la pluma y la zona que gira con los mecanismos previstos al efecto. – Respetar las señalizaciones. – Circular a cierta distancia de las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.
Trabajar sin seguridad.	Las pendientes y las crestas de los taludes deben estar limpias antes de empezar el trabajo. No subir ni bajar nunca en marcha, aunque sea a poca velocidad. Colocar el camión paralelamente a la máquina. Cargar los camiones con precaución. Cuando no se tenga práctica probar con dos postes y una barra horizontal. Trabajar siempre que sea posible con el viento posterior, de esta manera el polvo no impedirá la visibilidad. Si el conductor del camión ha abandonado la cabina, comprobar que no se encuentra en el radio de trabajo de la máquina. Cuando el suelo está en pendiente, frenar la máquina y trabajar con el equipo orientado hacia la pendiente. Siempre que sea posible, colocar el equipo sobre una superficie llana, preparada y situada lo suficientemente lejos de zonas con riesgo de derrumbamiento.
Terreno con pendiente.	No bajar de lado. Para desplazarse sobre un terreno en pendiente orientar el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo. Para extracción trabajar de cara a la pendiente. Al parar, orientar el equipo hacia la parte alta de la pendiente y apoyarlo en el suelo. Una pendiente se baja con la misma velocidad que se sube. No bajar nunca una pendiente con el motor parado o en punto muerto, bajar con una marcha puesta.
Trabajos de demolición.	No derribar con la cuchara elementos de construcción en los que la altura por encima del suelo es superior a la longitud de la proyección horizontal del brazo en acción. Tapar los huecos del suelo antes de circular. Si esto no es posible balizar la zona. Cuando se realicen rampas, no utilizar vigas de madera o hierro que puedan dejar oquedades. Equipar a la cabina de una estructura que proteja al conductor contra la caída de materiales.
Riesgos eléctricos.	No trabajar en las proximidades de una línea eléctrica aérea con tensión sin asegurarse que se han tomado las distancias mínimas de seguridad. Cuando se circula por un camino junto a una línea eléctrica hay que tener en cuenta las sinuosidades, baches y demás irregularidades del mismo a la hora de calcular las distancias mínimas. Para líneas de menos de 66.000 V. la distancia será como mínimo de 3 m. y de 5 m. para las de más de 66.000 V. (Ver NTP 72.83). Así mismo para evitar la formación de arco al trabajar próximos a líneas aéreas respetar las distancias anteriores.
Si se trabaja en lugar peligroso.	Cuando se trabaja en zanja, en cantera, junto a taludes en los que haya peligro de caída de materiales o de vuelco de la máquina se equipará la retroexcavadora con cabina antivuelco y contra caída de objetos. Si se entra en una galería oscura, encender los faros y las luces de posición.

Trabajos auxiliares en la máquina

Cambios del equipo de trabajo

- Elegir un emplazamiento llano y bien despejado.
- Las piezas desmontadas se evacuarán del lugar de trabajo.
- Seguir escrupulosamente las indicaciones del constructor.
- Antes de desconectar los circuitos hidráulicos bajar la presión de los mismos.
- Para el manejo de las piezas utilizar guantes.
- Si el conductor necesita un ayudante, le explicará con detalle qué es lo que debe hacer y lo observará en todo momento.

Averías en la zona de trabajo

- Bajar el equipo al suelo, parar el motor y colocar el freno, siempre que esto sea posible.
- Colocar las señales adecuadas indicando la avería de la máquina.
- Si se para el motor, parar inmediatamente la máquina, ya que se corre el riesgo de quedarse sin frenos ni dirección.
- Para cualquier avería releer el manual del constructor. No hacerse remolcar nunca para poner el motor en marcha.
- No servirse nunca de la pala para levantar la máquina.
- Para cambiar un neumático colocar una base firme para subir la máquina.

Transporte de la máquina

- Estacionar el remolque en zona llana.
- Comprobar que la longitud de remolque es la adecuada para transportar la máquina.
- Comprobar que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.
- Bajar la cuchara en cuanto se haya subido la máquina al remolque.
- Si la cuchara no cabe en la longitud del remolque, se desmontará.
- Quitar la llave de contacto.
- Sujetar fuertemente las ruedas a la plataforma del terreno.

Mantenimiento

Mantenimiento en la zona de trabajo

- Colocar la máquina en terreno llano. Bloquear las ruedas o las cadenas.
- Colocar la cuchara apoyada en el suelo. Si se debe mantener la cuchara levantada se inmovilizará adecuadamente.
- Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.
- No quedarse entre las ruedas o sobre las cadenas, bajo la cuchara o el brazo.
- No colocar nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.
- Utilizar un medidor de carga para verificar la batería.
- No utilizar nunca un mechero o cerillas para ver dentro del motor.
- Aprender a utilizar los extintores.
- Conservar la máquina en buen estado de limpieza.

Mantenimiento en taller

- Antes de empezar las reparaciones, es conveniente limpiar la zona a reparar.
- No limpiar nunca las piezas con gasolina. Trabajar en un local ventilado.
- NO FUMAR.
- Antes de empezar las reparaciones, quitar la llave de contacto, bloquear la máquina y colocar letreros indicando que no se manipulen los mecanismo.
- Si varios mecánicos trabajan en la misma máquina, sus trabajos deberán ser coordinados y conocidos entre ellos.
- Dejar enfriar el motor antes de quitar el tapón del radiador.
- Bajarla presión del circuito hidráulico antes de quitar el tapón de vaciado, así mismo cuando se realice el vaciado del aceite vigilar que no esté quemando.
- Si se tiene que dejar elevado el brazo y la cuchara, se procederá a su inmovilización antes de empezar el trabajo.
- Realizar la evacuación de los gases del tubo de escape directamente al exterior del local.
- Cuando se arregle la tensión de las correas del motor, éste estará parado.
- Antes de arrancar el motor, comprobar que no se haya dejado ninguna herramienta encima del mismo.
- Utilizar guantes y zapatos de seguridad.

Mantenimiento de los neumáticos

- Para cambiar una rueda, colocar los estabilizadores.
- No utilizar nunca la pluma o la cuchara para levantar la máquina.
- Utilizar siempre una caja de inflado, cuando la rueda no está sobre la máquina.
- Cuando se esté inflando una rueda no permanecer enfrente de la misma sino en el lateral.
- No cortar ni soldar encima de una llanta con el neumático inflado.

Examen de la máquina

- La máquina antes de empezar cualquier trabajo, deberá ser examinada en todas sus partes.

- Los exámenes deben renovarse todas las veces que sean necesarias y fundamentalmente cuando haya habido un fallo en el material, en la máquina, en las instalaciones o los dispositivos de seguridad habiendo producido o no un accidente.
- Todos estos exámenes los realizará el encargado o personal competente designado por el mismo. El nombre y el cargo de esta persona se consignarán en un libro de registro de seguridad, el cual lo guardará el encargado.

Consejos para el conductor

- No ingerir bebidas alcohólicas antes y durante el trabajo.
- No tomar medicamentos sin prescripción facultativa, especialmente tranquilizantes.
- No realizar carreras, ni bromas a los demás conductores.
- Estar únicamente atento al trabajo.
- No transportar a nadie en la cuchara.
- Cuando alguien debe guiar al maquinista, éste no lo perderá nunca de vista.
- No dejar nunca que este ayudante toque los mandos.
- Encender los faros al final del día para ver y ser visto.

Notas sobre elementos de protección personal

Casco protector de la cabeza

Habitualmente el puesto del conductor está protegido con cabina, pero es indispensable el uso del casco protector cuando se abandona la misma para circular por la obra.
El casco de seguridad será homologado (MT-1).

Botas de seguridad antideslizantes

El calzado de seguridad es importante debido a las condiciones en las que se suele trabajar en la obra (con barro, agua, aceite, grasas, etc.).

Protección de los oídos

Cuando el nivel de ruido sobrepase el margen de seguridad establecido y en todo caso, cuando sea superior a 80 dB, será obligatorio el uso de auriculares o tapones homologados (MT-2).

Ropa de trabajo

No se deben utilizar ropas de trabajo sueltas que puedan ser atrapadas por elementos en movimiento.
Eventualmente cuando las condiciones atmosféricas lo aconsejen y el puesto de mando carezca de cabina, el conductor deberá disponer de ropa que le proteja de la lluvia.

Guantes

El conductor deberá disponer de guantes adecuados para posibles emergencias de conservación durante el trabajo.

Protección de la vista

Así mismo y cuando no exista cabina, el conductor deberá hacer uso de gafas de seguridad a fin de protegerse de la proyección de partículas en operaciones de excavación.
Si las gafas son de tipo universal serán homologadas (MT- 10).

Cinturón abdominal antivibratorio

Con objeto de quedar protegido de los efectos de las vibraciones.
Este cinturón puede cumplir la doble misión de evitar el lanzamiento del conductor fuera del tractor.

Protección del aparato respiratorio

En trabajos con tierras pulvígenas, se deberá hacer uso de mascarillas (MT-8).

Camión basculante

Riesgos detectables más comunes.

- Atropello de personas (entrada, salida, etc.).
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelco del camión.
- Caída (al subir o bajar de la caja).
- Atrapamiento (apertura o cierre de la caja).

Normas básicas de seguridad.

- Los camiones dedicados al transporte de tierras en obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.

- Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Se prohibe expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga.
- El conductor permanecerá fuera de la cabina durante la carga.

Prendas de protección personal.

- Casco de polietileno (al abandonar la cabina del camión y transitar por la obra).
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.

Dúmper

Riesgos detectables más comunes.

- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Vuelco de la máquina en tránsito.
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.

Normas básicas de seguridad.

- Con el vehículo cargado deben bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.
- Se prohibirá circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.
- Establecer unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos señalizando las zonas peligrosas.
- En las rampas por las que circulen estos vehículos existirá al menos un espacio libre de 70 cm. sobre las partes más salientes de los mismos.
- Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además, se calzarán las ruedas.
- En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas y taludes deberá colocarse un tope que impida el avance del dumper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud. Si la descarga es lateral, dicho tope se prolongará en el extremo más próximo al sentido de circulación.
- En la puesta en marcha, la manivela debe cogerse colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos.
- La manivela tendrá la longitud adecuada para evitar golpear partes próximas a ella.
- Deben retirarse del vehículo, cuando se deje estacionado, los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizado pueda utilizarlo.
- Se revisará la carga antes de iniciar la marcha observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dumper.
- Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.
- En previsión de accidentes, se prohibe el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper.
- Se prohibe expresamente en esta obra, conducir los dúmpers a velocidades superiores a los 20 Km. por hora.
- Los conductores de dúmpers de esta obra estarán en posesión del carnet de clase B, para poder ser autorizados a su conducción.
- El conductor del dumper no debe permitir el transporte de pasajeros sobre el mismo, estará directamente autorizado por personal responsable para su utilización y deberá cumplir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general, se atendrá al Código de Circulación.
- En caso de cualquier anomalía observada en su manejo se pondrá en conocimiento de su inmediato superior, con el fin de que se tomen las medidas necesarias para subsanar dicha anomalía.
- Nunca se parará el motor empleando la palanca del descompresor.
- La revisión general del vehículo y su mantenimiento deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Es aconsejable la existencia de una manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.

Prendas de protección personal.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo resistente al desgaste y abrasión.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Botas de seguridad.
- Trajes para tiempo lluvioso.

Extendedora de m.b.c.

Riesgos detectables más comunes.

- Vuelco.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.).
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.
- Otros.
- Choque contra otros vehículos.
- Golpes.

Normas básicas de seguridad.

- La cabina del maquinista estará dotada de cinturón de seguridad, espejos retrovisores, sistemas de amortiguación de asientos, estará insonorizada y tendrá estructura de seguridad.
- Cuando tenga que circular por superficies inclinadas, lo hará según la línea de máxima pendiente.
- Se prohiben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha.
- Se prohibe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- No transportará pasajeros.

Prendas de protección personal.

- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Gafas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Botas de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

Hormigonera

Motores

Motores eléctricos

Como quiera que muy frecuentemente tienen los mandos en forma de botón o pulsador, es necesario cuidar su instalación, evitando que se puedan accionar accidentalmente los interruptores de puesta en marcha y que sean fáciles de accionar los pulsadores de parada. Éstos no estarán junto al motor, sino preferentemente en la parte exterior, en lugar fácilmente accesible, lejos de la correa de transmisión del motor al cilindro. Sólo se admitirá la colocación del interruptor de puesta en marcha junto a la correa de transmisión si está convenientemente protegida.

Asimismo los pulsadores estarán protegidos para evitar que les caiga material utilizado en la hormigonera o agua

Los pulsadores de puesta en marcha y parada estarán suficientemente separados para no confundirlos en el momento de accionarlos. En el caso de que existan más pulsadores para las diferentes marchas de la hormigonera, estarán junto al de puesta en marcha. El pulsador de parada se distinguirá de todos los demás por su alejamiento de éstos y se pintará de color rojo.

En la hormigonera se entiende por **contacto indirecto** el contacto entre una parte del cuerpo de un trabajador y las masas puestas accidentalmente bajo tensión como consecuencia de un defecto de aislamiento.

Se denomina **masa** a las partes o piezas metálicas accesibles del equipo eléctrico o en contacto con el mismo que normalmente no están bajo tensión, pero que pueden estarlo si se produce un defecto de aislamiento.

Bajo ciertas condiciones el peligro aparece cuando el trabajador toca la máquina o equipo eléctrico defectuoso; entonces puede verse sometido a una diferencia de potencial establecida entre la masa y el suelo, entre una masa y otra. En este caso la corriente eléctrica circulará por el cuerpo.

Las medidas de seguridad contra los contactos eléctricos indirectos serán las siguientes:

- Se cumplirá lo legislado en las Instrucciones Técnicas Complementarias 027 y 028 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Para tal fin el material utilizado presentará un grado de protección 1 P-55, y en el origen de la instalación se instalará un interruptor diferencial de 300 miliamperios cuando las masas de toda la maquinaria estén puestas a tierra, siendo ésta inferior a 80n. En caso contrario los interruptores diferenciales serán de alta sensibilidad (30 mA.). En las obras se considera como tensión máxima de riesgo el valor de 25 voltios.

Motores de gasolina

En los motores de gasolina de las hormigoneras existe un grave peligro cuando hay una pérdida excesiva o evaporación de combustible líquido o de lubricante, los cuales pueden provocar incendios o explosiones.

La puesta en marcha mediante manivela presenta el peligro de retroceso provocando accidentes en brazo y muñeca. Por lo tanto, debe exigirse la construcción de manivelas y otros sistemas de arranque que obtengan el desembrague automático en caso de retroceso.

Como hay muchas hormigoneras de antigua fabricación utilizadas en toda clase de trabajos y las manivelas son viejas ofreciendo el peligro de retroceso, se aconseja, al empuñarlas, colocar el dedo pulgar en el mismo lado que los otros dedos y dar el tirón hacia arriba.

Elementos en movimiento

Elementos de transmisión; descripción y riesgos

Los principales elementos de transmisión son: poleas, correas y volantes, árboles, engranajes, cadenas, etc. Estos pueden dar lugar a frecuentes accidentes, tales como enredo de partes del vestuario como hilos, bufandas, corbatas, cabellos, etc. Esto trae consecuencias generalmente graves, dado que puede ser arrastrado el cuerpo tras el elemento enredado, sometiéndole a golpes, aplastamientos o fracturas y, en el peor de los casos, amputaciones.

Poleas, correas y volantes. Prevenciones, medidas de seguridad

Estas defensas o protecciones deben ser recias y fijadas sólidamente a la máquina. Habrán de ser desmontables para casos de limpieza, reparaciones, engrase, sustitución de piezas, etc.

Cuando se realice alguna de las operaciones anteriores, la máquina estará parada. El mecanismo de sujeción del tambor estará resguardado con pantalla.

Protecciones personales

Gafas:

El operario deberá hacer uso de gafas de seguridad a fin de protegerse de la proyección de partículas cuando la hormigonera esté en movimiento. Si las gafas son del tipo universal serán homologadas (MT-1 6).

Guantes:

Se dispondrá de un par de guantes, preferiblemente de goma, para no tocar el mortero directamente con las manos.

Ropa de trabajo:

No deben usarse ropas de trabajo sueltas que puedan ser atrapadas por elementos en movimiento.

Botas de goma:

Las botas de goma utilizadas servirán para aislar al trabajador tanto de la humedad como de posibles contactos eléctricos indirectos con las partes metálicas de la hormigonera.

Mesa de sierra para construcción

Naturaleza de los riesgos

Nos referimos únicamente a los riesgos mecánicos específicos de esta máquina que son, en definitiva, los que comportan un mayor índice de accidentes.

Contacto con el dentado del disco en movimiento

- Este accidente puede ocurrir al tocar el disco por encima del tablero, zona de corte propiamente dicha, o por la parte inferior del mismo:
- Al finalizar el paso de la pieza, las manos del operario que la empujan entran en contacto con el disco.
- Las maderas con nudos e incrustaciones pétreas, clavos, etc., oponen una resistencia inesperada a la penetración, lo que origina un brusco acercamiento al disco.
- Al tratar de extraer los recortes residuales y virutas depositados junto al disco, las manos pueden ser heridas por él.
- Cuando se mecanizan piezas de excesivas dimensiones dan lugar a basculamientos que inesperadamente producen el contacto de las manos con el disco en movimiento.

- Si el contorno de la máquina se halla con restos de materiales, y el suelo está resbaladizo, el operario puede caer y apoyarse involuntariamente sobre el disco.
- El peligro de sufrir el accidente se incrementa durante la ejecución de cuñas, estacas y cortes de pequeñas piezas.
- El riesgo de contacto con el disco en la parte inferior de la mesa se debe al hecho de limpiar con la mano el serrín depositado en el carenado con la máquina en marcha, al manipular en esta zona y a otros gestos imprudentes durante el trabajo.
- La puesta en marcha involuntaria por el operario que la maneja o por otro ajeno a la maniobra del primero suele ocasionar graves accidentes, tanto por encima como por debajo de la mesa.

Retroceso y proyección de la madera

- El uso de maderas blandas y fibrosas, así como su estado frecuentemente húmedo por el apilamiento a la intemperie, aumenta la posibilidad del accidente que se materializa por la conjunción de algunas de las situaciones siguientes:
- Aprisionamiento del disco por la madera que se constriñe sobre el vacío dejado por el paso de la sierra. El trazo hecho por el disco se cierra detrás de él; apretado éste entonces como por una tenaza, arrastra la pieza, la levanta bruscamente y la lanza sobre el obrero, que no sólo puede ser golpeado gravemente, sino que, al tratar de sujetar la pieza obedeciendo a un movimiento instintivo, puede también cortarse con la sierra.
- Atascamiento de la pieza entre el disco y la guía (caso de existir) cuando ésta se prolonga más allá del eje de la sierra.
- Presión insuficiente de las manos del operario sobre la pieza que se alimenta.
- Variación de la resistencia a la penetración por existir incrustados en la madera nudos, piedras, clavos, etc.
- Útil de corte inadecuado por pérdida de filo o dentado del mismo impropio del tipo de madera.
- Depósito de resina sobre el disco que tiende a elevar la madera por adherencia.
- Maniobra fortuita que lleve la pieza a la parte superior del disco.

Proyección del disco o parte de él

- Utilización del disco a velocidad superior a la recomendada por el fabricante.
- Incorrecta fijación al eje.
- Disco desequilibrado.
- Empleo de madera con incrustaciones duras: clavos, piedras, etc.
- Abandono de herramientas junto al disco.
- Utilización de disco excesivamente desgastado.

Contacto con las correas de transmisión

- El atrapamiento se produce por:
- Manipulación, a máquina parada, cuando se agarrota el disco.
- Introducción de la mano bajo la mesa para accionar el interruptor situado próximo a las correas.
- Uso de ropas sueltas o vueludas.

Elementos de protección de la máquina

Cuchillo divisor

En evitación de rechazos por pinzamiento del material sobre el disco, el cuchillo divisor actúa como una cuña e impide a la madera cerrarse sobre aquél. Sus dimensiones deben ser determinadas en función del diámetro y espesor del disco utilizado.

Las condiciones que debe reunir para que resulte eficaz son las que a continuación se señalan:

- El espesor del cuchillo divisor será el que resulte de la semisuma de los espesores de la hoja y del trazo de serrado (anchura dentado).
- La distancia del cuchillo divisor al disco no debe exceder 10 mm.
- La altura sobre la mesa será inferior en 5 mm, aproximadamente, a la del disco.
- Su resistencia a la rotura será como mínimo de 45 Kg/mm^2.
- El lado más próximo a los dientes del disco debe tener forma de arco de círculo concéntrico con él. El perfil curvo estará biselado para facilitar el paso de la madera.
- Deberá estar montado perfectamente rígido.
- El plano del cuchillo divisor ha de coincidir exactamente con el del disco.
- El montaje del cuchillo permitirá regular su posición respecto del disco, bien por usarse sierras de distinto diámetro o bien por ser regulable la altura de éstas.

Carcasa superior

La misión de este resguardo es la de impedir el contacto de las manos con el disco en movimiento y proteger contra la proyección de fragmentos y, por lo tanto, consiguiendo un diseño correcto que cubra estos riesgos habremos conseguido una reducción importantísima de los accidentes ocasionados por esta máquina.

Las condiciones que debe reunir el propio resguardo son:

- Ser regulable automáticamente, es decir, el movimiento del resguardo será solidario con el avance de la pieza (existen en el mercado cubresierras de reglaje manual que, aunque su fiabilidad no es total, deben ser utilizados hasta la implantación de los normalizados).
- Cubrirá, en todo momento, el mayor arco posible del disco.
- Debe impedir aserrar piezas de espesores tales que oculten el disco en su máxima elevación sobre la mesa, es decir, operaciones ciegas.

- El hueco del resguardo donde se aloja el disco debe estar cubierto con material (opaco o transparente) que impida la proyección de fragmentos.
- Debe garantizar la ejecución del corte, bien permitiendo su visión o bien mediante la existencia de un indicador o guía.
- No debe molestar el reglaje del cuchillo divisor.
- Una vez montado, ninguna de sus partes podrá entrar en contacto con el disco en cualquier circunstancia.
- No debe entorpecer al operario en su trabajo.
- Será de construcción sólida y al mismo tiempo ligera.
- Permitirá serrar contra la guía cortes delgados, es decir, realizar pasadas finas.
- Su montaje impedirá que sea retirada o manipulada por el operario.

Lógicamente, todas estas condiciones están supeditadas a la más importante como es la de impedir que en todo momento de la operación se imposibilite el acceso de las manos al disco.

Por ejemplo, un detalle a tener en cuenta en el diseño de un cubresierras es que, adelantando éste cierta distancia al disco, se consigue alejarse más de la zona de peligro. El ángulo de ataque sobre la curvatura de la carcasa debe ser inferior a 45º.

Resguardo inferior

Para conseguir la inaccesibilidad a la parte del disco que sobresale bajo la mesa se emplea un resguardo, plancha de madera o palastro, envolvente de la hoja de la sierra que debe permitir el movimiento de descenso total de la misma. Este resguardo puede estar dotado de una tobera para la extracción de serrín y viruta.

Carenado de la correa de transmisión

El acceso, voluntario o involuntario, de las manos del operario a las correas de transmisión debe impedirse mediante la instalación de un resguardo fijo. Este resguardo o carenado estará construido de metal perforado, resistente y rígido, con dimensiones de la malla tales que los dedos no puedan alcanzar el punto de peligro.

Dispositivos auxiliares

Sabemos que las prestaciones de esta máquina son escasas. No obstante, se realizan algunas piezas especiales que, por su tamaño y elaboración, incrementan el peligro de accidente al no existir elementos adicionales a la máquina que faciliten el trabajo y reduzcan el riesgo. Por ello exponemos aquí unos dispositivos auxiliares necesarios que contrarrestan este defecto.

Para cuñas

La operación de cortar cuñas se facilita utilizando un tablón de dimensiones tales que el ancho de la cuña sea el espesor del tablón y el largo de aquélla sea el ancho del tablón. De esta forma se irán sacando las cuñas necesarias dando la vuelta al tablón sucesivamente.

Las condiciones que debe reunir este dispositivo son:

- Que no sea imprescindible sujetar la pieza con las manos, sino con un elemento incorporado a él.
- Que disponga de medios para empujar.
- Que se deslice frontalmente al disco, bien apoyado en una regia, o bien en guías sobre un carro.
- Que permita acomodar el ángulo deseado para la cuña.
- Que pueda utilizarse sin necesidad de ser retirada la carcasa superior.
- Que permita ser retirado cuando no sea utilizado.

Para estacas

Este útil debe reunir prácticamente los mismos requisitos que el anterior, salvo en lo que se refiere al ángulo de ataque, que será siempre el mismo. La operación consistirá en hacer cuatro cortes iguales, uno por cada lado del listón empleado, hasta concluir con el extremo formando una pirámide.

Asimismo, ambos pueden ir acoplados a un carro deslizante, como el que a continuación se describe, mejorando sus posibilidades de uso.

Carro

El carro deslizante permite avanzar la pieza hacia el disco con las manos protegidas y servir de soporte a los dispositivos nombrados y a otros por idear.

Estas son las condiciones para su utilidad:

- Ofrecerá un deslizamiento óptimo sobre la mesa, no dará lugar al basculamiento y evitará tanto su salida de la mesa como el contacto del disco con cualquier parte del mismo carro.
- Podrá ser retirado cuando no sea utilizado.
- Cuando no sea posible mantener la carcasa superior del disco durante el uso del carro éste dispondrá de la protección que la supla.
- Dispondrá de manijas, prensores para las piezas y ranuras para recibir al disco.

Regla-guía

En realidad se trata de un par de reglas abatibles, una horizontal y otra vertical, para cortes longitudinales y transversales, respectivamente, en ejecución de trabajos a la guía.

Se deslizan por un extremo, cada una sobre su eje, al que se las fija por medio de un tornillo, según la posición de trabajo.

Otra variante es que puedan desmontarse cuando no sea necesaria su presencia.

Normas generales de seguridad

- Se recomienda paralizar los trabajos en caso de lluvia y cubrir la máquina con material impermeable. Una vez finalizado el trabajo, colocarla en un lugar abrigado.
- El interruptor debería ser de tipo embutido y situado lejos de las correas de transmisión.
- Las masas metálicas de la máquina estarán unidas a tierra y la instalación eléctrica dispondrá de interruptores diferenciales de alta sensibilidad.
- La máquina debe estar perfectamente nivelada para el trabajo.
- No podrá utilizarse nunca un disco de diámetro superior al que permite el resguardo instalado.
- Su ubicación en la obra será la más idónea de manera que no existan interferencias de otros trabajos, de tránsito ni de obstáculos.
- No deberá ser utilizada por persona distinta al profesional que la tenga a su cargo, y si es necesario se la dotará de llave de contacto.
- La utilización correcta de los dispositivos protectores deberá formar parte de la formación que tenga el operario.
- Antes de iniciar los trabajos debe comprobarse el perfecto afilado del útil, su fijación, la profundidad del corte deseado y que el disco gire hacia el lado en el que el operario efectué la alimentación.
- Es conveniente aceitar la sierra de vez en cuando para evitar que se desvíe al encontrar cuerpos duros o fibras retorcidas.
- Para que el disco no vibre durante la marcha se colocarán "guía-hojas" (cojinetes planos en los que roza la cara de la sierra).
- El operario deberá emplear siempre gafas o pantallas faciales.
- Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares de las manos extendidos.
- Se comprobará la ausencia de cuerpos pétreos o metálicos, nudos duros, vetas u otros defectos en la madera.
- El disco será desechado cuando el diámetro original se haya reducido 1/5.
- El disco utilizado será el que corresponda al número de revoluciones de la máquina.
- Se dispondrá de carteles de aviso en caso de avería o reparación. Una forma segura de evitar un arranque repentino es desconectar la máquina de la fuente de energía y asegurarse que nadie pueda conectarla.

Vibrador

Riesgos detectables más comunes.

- Descargas eléctricas.
- Caídas desde altura durante su manejo.
- Caídas a distinto nivel del vibrador.
- Salpicaduras de lechada en ojos y piel.
- Vibraciones.

Normas básicas de seguridad.

- Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables.
- Se procederá a la limpieza diaria del vibrador luego de su utilización.
- El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
- Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.

Protecciones personales.

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno.
- Botas de goma.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de protección contra salpicaduras.

Camión hormigonera

Riesgos detectados

Riesgos directos

- Durante la carga: riesgo de proyección de partículas de hormigón sobre cabeza y cuerpo del conductor al no ser recogidos por la tolva de carga.
- Durante el transporte: riesgo de golpes a terceros con la canaleta de salida al desplegarse por mala sujeción, rotura de la misma o simplemente por no haberla sujetado después de la descarga. Caída de hormigón por la tolva al haberse llenado excesivamente.
- Durante la descarga: Golpes en la cabeza al desplegar la canaleta.

Atrapamiento de dedos o manos en las articulaciones y uniones de la canaleta al desplegarla.
Golpes en los pies al transportar las canaletas auxiliares o al proceder a unirlas a la canaleta de salida por no seguir normas de manutención.

Golpes a terceros situados en el radio de giro de la canaleta al no fijar esta y estar personas ajenas próximas a la operación de descarga de hormigón.

Riesgos indirectos

- Generales: Riesgo de vuelco durante el manejo normal del vehículo por causas debidas al factor humano (corto de vista y no ir provisto de gafas, ataques de nervios, de corazón, pérdida de conocimiento, tensión alterada, estar ebrio, falta de responsabilidad, lentitud en los reflejos), mecánicos (piezas mal ajustadas, rotura de frenos, desgaste en los neumáticos o mal hinchado de los mismos.)
  Riesgo de incendio por un cortocircuito producido en la instalación eléctrica, combustible, etc., por un fallo técnico o humano.
  Riesgo de deslizamiento del vehículo por estar resbaladiza la pista, llevar las cubiertas del vehículo en mal estado de funcionamiento, trabajos en terrenos pantanosos o en grandes pendientes.
- Durante la descarga: golpes por el cubilote al bajar o al subir cargado con el mismo como consecuencia de un mal manejo del sistema de transporte utilizado.
  Golpes por objetos caídos de lo alto de la obra.
  Contacto de las manos y brazos con el hormigón.
  Aplastamiento por el cubilote al desprenderse el mismo por un fallo en el sistema de transporte.
  Caída de hormigón sobre los trabajadores situados debajo de la trayectoria de las canaletas de descarga.
  Atrapamiento de manos entre el cubilote y la canaleta de salida cuando el cubilote baja vacío y el conductor lo coge para que en su bajada quede en posición correcta.
  Atrapamiento de los pies entre la estructura de la base del cubilote y el suelo cuando este baja para ser cargado.
- Durante el mantenimiento:

De la hormigonera: riesgo de caída de altura desde lo alto de la escalera de acceso a la tolva de carga durante los trabajos de inspección y limpieza.
Riesgo de caída de altura desde lo alto de la cuba como consecuencia de subir a inspeccionar o a efectuar trabajos de pintura, etc.
Riesgos de stress acústico en trabajos en el interior de la cuba con martillo neumático utilizado para romper el hormigón fraguado debido a una avería en la hormigonera.
Riesgo de resbalones y caídas durante las operaciones de engrase a causa de los aceites y grasa acumulados en el suelo.
Heridas y rasguños en los bordes agudos del vehículo. Inhalación de aceites vaporizados o atomizados que se utilizan para la lubricación de muelles.
Lesiones en manos y cabeza por las pistolas a alta presión.

Del camión: Riesgo de atrapamiento entre el chasis y la caja del camión en su posición levantada durante las operaciones de reparación, engrase o revisión, efectuadas por el conductor del camión.
Riesgo de golpes, torceduras y heridas varias derivadas del mal uso de herramientas utilizadas en la reparación de los vehículos.

Normas de seguridad

- Sobre el agente material

Hormigonera:

- La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios. Los elementos de la hormigonera tales como canaletas de salida, escaleras, guardabarros, etc., deberá pintarse con pintura anticorrosiva para evitar que con el tiempo se puedan romper y lesionar a los operarios.
- No subirse a la cuba de la hormigonera ni siquiera estando parada. Cualquier reparación o comprobación se deberá hacer con elementos auxiliares tales como andamios, etc.
- Para la visibilidad de las partes de la hormigonera en horas nocturnas se deberán pintar con franjas blancas y negras de pintura reflectante las partes traseras de la hormigonera (cuba, tolvas, canaletas, etc.).

Camión:

- El vehículo debe poseer frenos hidráulicos con doble circuito independiente tanto para el eje trasero como delantero.
- Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes.
- Deben poseer los dispositivos de señalización que marca el código de la circulación.
- Sistemas de alarmas para neumáticos con poco aire. Señal de marcha atrás audible por otros camiones.
- Las cabinas deben ser de una resistencia tal y estar instaladas de manera que ofrezcan una protección adecuada al conductor contra la caída de objetos.
- Las cabinas deben poseer sistema de ventilación y calefacción.
- La cabina debe estar provista de un asiento fijo para el conductor y para los pasajeros autorizados para viajar en ella.
- Los asientos deben estar construidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.

Equipo de emergencia:

- Los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 5 kg., herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.

- Sobre elementos auxiliares

Canaletas de salida del hormigón:

- Para desplegar la canaleta se deberán quitar los tornillos de bloqueo haciéndola girar hasta posición de descarga; una vez allí, se quitará la cadena de seguridad y se cogerá por el extremo haciendo girar hasta la posición desplegada. Hay que evitar poner las manos entre las uniones de las canaletas en el momento del despliegue.
- Al desplegar la canaleta nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma para evitar cualquier tipo de golpes.
- Las canaletas auxiliares deben ir sujetas al bastidor del camión mediante cadenas con cierre y seguro de cierre.
- Después de cada paso de hormigón se deben limpiar con una descarga de agua.

- Sobre el método de trabajo

- Cuando se descarga sobre cubilote transportado por grúa el camionero y el operario que ayuda a cargar se separarán de la zona de bajada del cubilote estando siempre pendiente de las evoluciones del mismo.
- Si por la situación del gruísta se debe acompañar en su bajada al cubilote esto se hará procurando no colocarse entre el cubilote y la parte trasera de la hormigonera para evitar atrapamientos entre ambos elementos.
- Se debe poner especial cuidado con la posición de los pies cuando baja el cubilote para evitar que este les atrape contra el suelo.
- Una vez cargado el cubilote y separada la canaleta se deben alejar ambos operarios para evitar un balanceo imprevisto de la carga les golpee.

- Sobre el manejo del camión

- Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia adelante y sobre todo hacia atrás.
- Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo, haya un espacio suficiente para apearse.
- Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá: ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, llevar brazos o piernas colgando del exterior.
- Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16%, si el camión-hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16% se aconseja no suministrar hormigón con el camión.
- Al finalizar el servicio y antes de dejar el camión-hormigonera el conductor deberá: poner el freno de mano, engranar una marcha corta y caso necesario bloquear las ruedas mediante calzos.
- En cuanto a los trabajos de mantenimiento utilizando herramientas manuales se deben seguir las siguientes normas: seleccionar las herramientas más adecuadas para el trabajo que ha de ser ejecutado, cerciorarse de que se encuentran en buen estado, hacer el debido uso, al terminar el trabajo guardarlas en la caja o cuarto dedicado a ello. Cuando se utilizan pistolas de engrase a presión nunca se deben colocar las manos frente a las toberas de salida.
- En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.
- Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico sea de 80 dB.

Protecciones personales

- El conductor del camión deberá ir provisto para la descarga del hormigón de guantes de protección.
- La utilización del casco se limitará al momento en que el camionero entre en la obra o esté en sus proximidades y salga de la cabina para efectuar la operación de descarga. Asimismo, se le dotará de calzado adecuado para conducir con ligereza y seguridad. El conductor o los operarios que realicen los trabajos de romper el hormigón fraguado en el interior de una cuba deberán estar equipados con protectores auditivos homologados tipo orejera.

1.8. SOLDADURA POR ARCO ELÉCTRICO (SOLDADURA ELÉCTRICA).

Riesgos y factores de riesgo

Riesgos de accidente

Los principales riesgos de accidente son los derivados del empleo de la corriente eléctrica, las quemaduras y el incendio y explosión.

El **contacto eléctrico** directo puede producirse en el circuito de alimentación por deficiencias de aislamiento en los cables flexibles o las conexiones a la red o a la máquina y en el circuito de soldadura cuando está en vacío (tensión superior a 50 V).

El **contacto eléctrico indirecto** puede producirse con la carcasa de la máquina por algún defecto de tensión.

Las **proyecciones en ojos** y las quemaduras pueden tener lugar por proyecciones de partículas debidas al propio arco eléctrico y las piezas que se están soldando o al realizar operaciones de descascarillado

La **explosión e incendio** puede originarse por trabajar en ambientes inflamables o en el interior de recipientes que hayan contenido líquidos inflamables o bien al soldar recipientes que hayan contenido productos inflamables.

Riesgos higiénicos

Básicamente son tres: la exposiciones a radiaciones ultravioleta y luminosas, la exposición a humos y gases y la intoxicación por fosgeno.

Las exposiciones a radiaciones ultravioleta y luminosas son producidas por el arco eléctrico.

La **inhalación de humos** y gases tóxicos producidos por el arco eléctrico es muy variable en función del tipo de revestimiento del electrodo o gas protector y de los materiales base y de aporte y puede consistir en exposición a humos (óxidos de hierro, cromo, manganeso, cobre, etc.) y gases (óxidos de carbono, de nitrógeno, etc).

Finalmente, puede ocurrir **intoxicación por fosgeno** cuando se efectúan trabajos de soldadura en las proximidades de cubas de desengrase con productos clorados o sobre piezas húmedas con dichos productos.

Sistemas de prevención y protección

Contactos eléctricos directos e indirectos

Equipo de soldar

La máquina de soldar puede protegerse mediante dos sistemas, uno electromecánico que consiste en introducir una resistencia en el primario del transformador de soldadura (resistencia de absorción) para limitar la tensión en el secundario cuando está en vacío y otro electrónico que se basa en limitar la tensión de vacío del secundario del transformador introduciendo un TRIAC en el circuito primario del grupo de soldadura. En ambos casos se consigue una tensión de vacío del grupo de 24 V, considerada tensión de seguridad.

Pinza portaelectrodos

La pinza debe ser la adecuada al tipo de electrodo utilizado y que además sujete fuertemente los electrodos. Por otro lado debe estar bien equilibrada por su cable y fijada al mismo de modo que mantenga un buen contacto. Asimismo el aislamiento del cable no se debe estropear en el punto de empalme.

Circuito de acometida

Los cables de alimentación deben ser de la sección adecuada para no dar lugar a sobrecalentamientos. Su aislamiento será suficiente para una tensión nominal > 1000 V. Los bornes de conexión de la máquina y la clavija de enchufe deben estar aislados.

Circuito de soldadura

Los cables del circuito de soldadura al ser más largos deben protegerse contra proyecciones incandescentes, grasas, aceites, etc., para evitar arcos o circuitos irregulares.

Carcasa

La carcasa debe conectarse a una toma de tierra asociada a un interruptor diferencial que corte la corriente de alimentación en caso de que se produzca una corriente de defecto.

Radiaciones ultravioleta y luminosas

Se deben utilizar mamparas de separación de puestos de trabajo para proteger al resto de operarios. El material debe estar hecho de un material opaco o translúcido robusto. La parte inferior debe estar al menos a 50 cm del suelo para facilitar la ventilación. Se debería señalizar con las palabras: PELIGRO ZONA DE SOLDADURA, para advertir al resto de los trabajadores.

El soldador debe utilizar una pantalla facial con certificación de calidad para este tipo de soldadura, utilizando el visor de cristal inactínico cuyas características varían en función de la intensidad de corriente empleada. Para cada caso se utilizará un tipo de pantalla, filtros y placas filtrantes que deben reunir una serie de características función de la intensidad de soldeo. En las pantallas deberá indicar clara e indeleblemente la intensidad de la corriente en amperios para la cual está destinada. Por otro lado para elegir el filtro adecuado (nº de escala) en función del grado de protección se utiliza otra tabla que relaciona los procedimientos de soldadura o técnicas relacionadas con la intensidad de corriente en amperios.

Proyecciones y quemaduras

Se deben emplear mamparas metálicas de separación de puestos de trabajo para que las proyecciones no afecten a otros operarios. El soldador debe utilizar pantalla de protección. El filtro de cristal inactínico debe ser protegido mediante la colocación en su parte anterior de un cristal blanco.

Exposición a humos y gases

Se debe instalar un sistema de extracción localizada por aspiración que capta los vapores y gases en su origen con dos precauciones: en primer lugar, instalar las aberturas de extracción lo más cerca posible del lugar de soldadura; en segundo, evacuar el aire contaminado hacia zonas donde no pueda contaminar el aire limpio que entra en la zona de operación.

Intoxicación por fosgeno

No se deben realizar operaciones de soldadura en las proximidades de cubas de desengrase con productos clorados o sobre piezas húmedas.

Normas de seguridad

El montaje seguro de un puesto de trabajo de soldadura eléctrica requiere tener en cuenta una serie de normas que se relacionan a continuación:

Puesta a tierra

La instalación de las tomas de la puesta a tierra se debe hacer según las instrucciones del fabricante. Es preciso asegurarse de que el chasis del puesto de trabajo está puesto a tierra controlando en especial las tomas de tierra y no utilizar para las tomas de la puesta a tierra conductos de gas, líquidos inflamables o eléctricos.

La toma de corriente y el casquillo que sirve para unir el puesto de soldadura a la fuente de alimentación deben estar limpios y exentos de humedad. Antes de conectar la toma al casquillo se debe cortar la corriente. Una vez conectada se debe permanecer alejado de la misma. Cuando no se trabaje se deben cubrir con capuchones la toma y el casquillo.

Conexiones y cables

Se debe instalar el interruptor principal cerca del puesto de soldadura para en caso necesario poder cortar la corriente. Instalar los principales cables de alimentación en alto y conectarlos posteriormente.

Desenrollar el cable del electrodo antes de utilizarlo, verificando los cables de soldadura para comprobar que su aislamiento no ha sido dañado y los cables conductores para descubrir algún hilo desnudo. Verificar asimismo los cables de soldadura en toda su longitud para comprobar su aislamiento, comprobando que el diámetro del cable de soldadura es suficiente para soportar la corriente necesaria. Hay que tener en cuenta que a medida que la longitud total del cable aumenta, disminuye su capacidad de transporte de corriente. Por tanto para según qué casos se deberá aumentar el grosor del cable.

Se debe reemplazar cualquier cable de soldadura que presente algún tipo de ligadura a menos de 3 m del portaelectrodos. No utilizar tornillos para fijar conductores trenzados pues acaban por desapretarse.

Montaje correcto del puesto de trabajo

Recomendaciones

Se deben alejar los hilos de soldadura de los cables eléctricos principales para prevenir el contacto accidental con el de alta tensión así como cubrir los bornes para evitar un posible cortocircuito causado por un objeto metálico y situar el material de forma que no sea accesible a personas no autorizadas.

Las tomas de corriente deben situarse en lugares que permitan su desconexión rápida en caso de emergencia y comprobar que el puesto de trabajo está puesto a tierra.

El puesto de soldadura debe protegerse de la exposición a gases corrosivos, partículas incandescentes provocadas por la soldadura o del exceso de polvo; el área de trabajo debe estar libre de materias combustibles. Si algún objeto combustible no puede ser desplazado, debe cubrirse con material ignífugo. Debe disponerse de un extintor apropiado en las proximidades de la zona de trabajo.

Prohibiciones

No se deben bloquear los pasillos. Los conductores deben estar situados en alto o recubiertos para no tropezar con ellos. Los cables y conductores no deben obstruir los pasillos, escaleras u otras zonas de paso. El puesto de soldadura no debe situarse cerca de puentes-grúa o sobre los pasillos.

La toma de tierra no debe unirse a cadenas, cables de un montacargas o tornos. Tampoco se debe unir a tuberías de gas, líquidos inflamables o conducciones que contengan cables eléctricos.

Se debe evitar que el puesto de soldadura esté sobre zonas húmedas y en cualquier caso se debe secar adecuadamente antes de iniciar los trabajos. Las conducciones de agua de refrigeración deben instalarse de forma que formen un bucle que permita gotear el agua de condensación o en caso de fuga.

Los cables no deben someterse a corrientes por encima de su capacidad nominal ni enrollarse alrededor del cuerpo.

Utilización segura del material auxiliar de soldadura

La utilización segura del material de soldadura puede influir en la seguridad de los trabajos de soldadura. Se dan una serie de recomendaciones y prohibiciones relacionadas con la utilización.

Recomendaciones

La base de soldar debe ser sólida y estar apoyada sobre objetos estables. El cable de soldar debe mantenerse con una mano y la soldadura se debe ejecutar con la otra.

Los portaelectrodos se deben almacenar donde no puedan entrar en contacto con los trabajadores, combustibles o posibles fugas de gas comprimido.

Cuando los trabajos de soldadura se deban interrumpir durante un cierto periodo se deben sacar todos los electrodos de los portaelectrodos, desconectando el puesto de soldar de la fuente de alimentación.

No utilizar electrodos a los que les quede entre 38 y 50 mm; en caso contrario se pueden dañar los aislantes de los portaelectrodos pudiendo provocar un cortocircuito accidental.

Los electrodos y sus portaelectrodos se deben guardar bien secos. Si antes de ser utilizados están mojados o húmedos por cualquier razón, deben secarse totalmente antes de ser reutilizados.

Situarse de forma que los gases de soldadura no lleguen directamente a la pantalla facial protectora y proteger a los otros trabajadores del arco eléctrico mediante pantallas o mamparas opacas; llevar ropa, gafas y calzado de protección.

La escoria depositada en las piezas soldadas debe picarse con un martillo especial de forma que los trozos salgan en dirección contraria al cuerpo. Previamente se deben eliminar de las escorias las posibles materias combustibles que podrían inflamarse al ser picadas.

Prohibiciones

No sustituir los electrodos con las manos desnudas, con guantes mojados o en el caso de estar sobre una superficie mojada o puesta a tierra; tampoco se deben enfriar los portaelectrodos sumergiéndolos en agua.

No se deben efectuar trabajos de soldadura cerca de lugares donde se estén realizando operaciones de desengrasado, pues pueden formarse gases peligrosos. Tampoco se permitirá soldar en el interior de contenedores, depósitos o barriles mientras no hayan sido limpiados completamente y desgasificados con vapor. Es conveniente también prever una toma de tierra local en la zona de trabajo.

No accionar el conmutador de polaridad mientras el puesto de soldadura esté trabajando; se debe cortar la corriente previamente antes de cambiar la polaridad.

Equipo de protección individual

Equipo y ropa

El equipo de protección individual está compuesto por: pantalla de protección de la cara y ojos; guantes de cuero de manga larga con las costuras en su interior; mandil de cuero; polainas; calzado de seguridad tipo bota, preferiblemente aislante; casco y/o cinturón de seguridad, cuando el trabajo así lo requiera.

La ropa de trabajo será de pura lana o algodón ignífugo. Las mangas serán largas con los puños ceñidos a la muñeca; además llevará un collarín que proteja el cuello. Es conveniente que no lleven bolsillos y en caso contrario deben poderse cerrar herméticamente. Los pantalones no deben tener dobladillo, pues pueden retener las chispas producidas, pudiendo introducirse en el interior del calzado de seguridad.

Normas de utilización y mantenimiento

El soldador debe tener cubiertas todas las partes del cuerpo antes de iniciar los trabajos de soldadura. La ropa manchada de grasa, disolventes o cualquier otra sustancia inflamable debe ser desechada inmediatamente; asimismo la ropa húmeda o sudorada se hace conductora por lo que debe también ser cambiada ya que en esas condiciones puede ser peligroso tocarla con la pinza de soldar. Por añadidura no deben realizarse trabajos de soldadura lloviendo, o en lugares conductores, sin la protección eléctrica adecuada.

Antes de soldar se debe comprobar que la pantalla o careta no tiene rendijas que dejen pasar la luz, y que el cristal contra radiaciones es adecuado a la intensidad o diámetro del electrodo.

Los ayudantes de los soldadores u operarios próximos deben usar gafas especiales con cristales filtrantes adecuados al tipo de soldadura a realizar. Para colocar el electrodo en la pinza o tenaza, se deben utilizar siempre los guantes. También se usarán los guantes para coger la pinza cuando esté en tensión.

En trabajos sobre elementos metálicos, es necesario utilizar calzado de seguridad aislante. Para los trabajos de picado o cepillado de escoria se deben proteger los ojos con gafas de seguridad o una pantalla transparente.

En trabajos en altura con riesgo de caída, se utilizará un cinturón de seguridad protegido para evitar que las chispas lo quemen. El cristal protector debe cambiarse cuando tenga algún defecto (por ej. rayado) y ser sustituido por otro adecuado al tipo de soldadura a realizar. En general todo equipo de protección individual debe ser inspeccionado periódicamente y sustituido cuando presente cualquier defecto.

Mantenimiento e inspección del material

Se debe inspeccionar semanalmente todo el material de la instalación de soldadura, principalmente los cables de alimentación del equipo dañados o pelados, empalmes o bornes de conexión aflojados o corroídos, mordazas del portaelectrodos o bridas de tierra sucias o defectuosas, etc.

En cuanto a los equipos de soldar de tipo rotativo es necesario revisar las escobillas sustituyéndolas o aproximándolas en caso necesario. En ambientes pulvígenos metálicos se debe limpiar periódicamente el interior con aire comprimido para evitar cortocircuitos o derivaciones a la carcasa.

1.9. SOLDADURA OXIACETILÉNICA - OXICORTE.

Riesgos y factores de riesgo

Soldadura

- Incendio y/o explosión durante los procesos de encendido y apagado, por utilización incorrecta del soplete, montaje incorrecto o estar en mal estado También se pueden producir por retorno de la llama o por falta de orden o limpieza.
- Exposiciones a radiaciones en las bandas de UV visible e IR del espectro en dosis importantes y con distintas intensidades energéticas, nocivas para los ojos, procedentes del soplete y del metal incandescente del arco de soldadura.
- Quemaduras por salpicaduras de metal incandescente y contactos con los objetos calientes que se están soldando.
- Proyecciones de partículas de piezas trabajadas en diversas partes del cuerpo.
- Exposición a humos y gases de soldadura, por factores de riesgo diversos, generalmente por sistemas de extracción localizada inexistentes o ineficientes.

Almacenamiento y manipulación de botellas

- Incendio y/o explosión por fugas o sobrecalentamientos incontrolados.
- Atrapamientos diversos en manipulación de botellas.

Normas de seguridad frente a incendios/explosiones en trabajos de soldadura

Los riesgos de incendio y/o explosión se pueden prevenir aplicando una serie de normas de seguridad de tipo general y otras específicas que hacen referencia a la utilización de las botellas, las mangueras y el soplete. Por otra parte se exponen normas a seguir en caso de retorno de la llama.

Normas de seguridad generales

- Se prohiben las trabajos de soldadura y corte, en locales donde se almacenen materiales inflamables, combustibles, donde exista riesgo de explosión o en el interior de recipientes que hayan contenido sustancias inflamables.
- Para trabajar en recipientes que hayan contenido sustancias explosivas o inflamables, se debe limpiar con agua caliente y desgasificar con vapor de agua, por ejemplo. Además se comprobará con la ayuda de un medidor de atmósferas peligrosas (explosímetro), la ausencia total de gases.
- Se debe evitar que las chispas producidas por el soplete alcancen o caigan sobre las botellas, mangueras o líquidos inflamables.
- No utilizar el oxígeno para limpiar o soplar piezas o tuberías, etc., o para ventilar una estancia, pues el exceso de oxígeno incrementa el riesgo de incendio.
- Los grifos y los manorreductores de las botellas de oxígeno deben estar siempre limpios de grasas, aceites o combustible de cualquier tipo. Las grasas pueden inflamarse espontáneamente por acción del oxígeno.
- Si una botella de acetileno se calienta por cualquier motivo, puede explosionar; cuando se detecte esta circunstancia se debe cerrar el grifo y enfriarla con agua, si es preciso durante horas.
- Si se incendia el grifo de una botella de acetileno, se tratará de cerrarlo, y si no se consigue, se apagará con un extintor de nieve carbónica o de polvo.
- Después de un retroceso de llama o de un incendio del grifo de una botella de acetileno, debe comprobarse que la botella no se calienta sola.

Normas de seguridad específicas

Utilización de botellas

- Las botellas deben estar perfectamente identificadas en todo momento, en caso contrario deben inutilizarse y devolverse al proveedor.
- Todos los equipos, canalizaciones y accesorios deben ser los adecuados a la presión y gas a utilizar.
- Las botellas de acetileno llenas se deben mantener en posición vertical, al menos 12 horas antes de ser utilizadas. En caso de tener que tumbarlas, se debe mantener el grifo con el orificio de salida hacia arriba, pero en ningún caso a menos de 50 cm del suelo.
- Los grifos de las botellas de oxígeno y acetileno deben situarse de forma que sus bocas de salida apunten en direcciones opuestas.
- Las botellas en servicio deben estar libres de objetos que las cubran total o parcialmente.
- Las botellas deben estar a una distancia entre 5 y 10 m de la zona de trabajo.
- Antes de empezar una botella comprobar que el manómetro marca “cero” con el grifo cerrado.
- Si el grifo de una botella se atasca, no se debe forzar la botella, se debe devolver al suministrador marcando convenientemente la deficiencia detectada.
- Antes de colocar el manorreductor, debe purgarse el grifo de la botella de oxígeno, abriendo un cuarto de vuelta y cerrando a la mayor brevedad.
- Colocar el manorreductor con el grifo de expansión totalmente abierto; después de colocarlo se debe comprobar que no existen fugas utilizando agua jabonosa, pero nunca con llama. Si se detectan fugas se debe proceder a su reparación inmediatamente.
- Abrir el grifo de la botella lentamente; en caso contrario el reductor de presión podría quemarse.
- Las botellas no deben consumirse completamente pues podría entrar aire. Se debe conservar siempre una ligera sobrepresión en su interior.
- Cerrar los grifos de las botellas después de cada sesión de trabajo. Después de cerrar el grifo de la botella se debe descargar siempre el manorreductor, las mangueras y el soplete.

- La llave de cierre debe estar sujeta a cada botella en servicio, para cerrarla en caso de incendio. Un buen sistema es atarla al manorreductor.
- Las averías en los grifos de las botellas debe ser solucionadas por el suministrador, evitando en todo caso el desmontarlos.
- No sustituir las juntas de fibra por otras de goma o cuero.
- Si como consecuencia de estar sometidas a bajas temperaturas se hiela el manorreductor de alguna botella utilizar paños de agua caliente para deshelarlas.

Mangueras

- Las mangueras deben estar siempre en perfectas condiciones de uso y sólidamente fijadas a las tuercas de empalme.
- Las mangueras deben conectarse a las botellas correctamente sabiendo que las de oxígeno son rojas y las de acetileno negras, teniendo estas últimas un diámetro mayor que las primeras.
- Se debe evitar que las mangueras entren en contacto con superficies calientes, bordes afilados, ángulos vivos o caigan sobre ellas chispas procurando que no formen bucles.
- Las mangueras no deben atravesar vías de circulación de vehículos o personas sin estar protegidas con apoyos de paso de suficiente resistencia a la compresión.
- Antes de iniciar el proceso de soldadura se debe comprobar que no existen pérdidas en las conexiones de las mangueras utilizando agua jabonosa, por ejemplo. Nunca utilizar una llama para efectuar la comprobación.
- No se debe trabajar con las mangueras situadas sobre los hombros o entre las piernas.
- Las mangueras no deben dejarse enrolladas sobre las ojivas de las botellas.
- Después de un retorno accidental de llama, se deben desmontar las mangueras y comprobar que no han sufrido daños. En caso afirmativo se deben sustituir por unas nuevas desechando las deterioradas.

Soplete

- El soplete debe manejarse con cuidado y en ningún caso se golpeará con él.
- En la operación de encendido debería seguirse la siguiente secuencia de actuación:
    a. Abrir lentamente y ligeramente la válvula del soplete correspondiente al oxígeno.
    b. Abrir la válvula del soplete correspondiente al acetileno alrededor de 3/4 de vuelta.
    c. Encender la mezcla con un encendedor o llama piloto.
    d. Aumentar la entrada del combustible hasta que la llama no despida humo.
    e. Acabar de abrir el oxígeno según necesidades.
    f. Verificar el manorreductor.
- En la operación de apagado debería cerrarse primero la válvula del acetileno y después la del oxígeno.
- No colgar nunca el soplete en las botellas, ni siquiera apagado.
- No depositar los sopletes conectados a las botellas en recipientes cerrados.
- La reparación de los sopletes la deben hacer técnicos especializados.
- Limpiar periódicamente las toberas del soplete pues la suciedad acumulada facilita el retorno de la llama. Para limpiar las toberas se puede utilizar una aguja de latón.
- Si el soplete tiene fugas se debe dejar de utilizar inmediatamente y proceder a su reparación. Hay que tener en cuenta que fugas de oxígeno en locales cerrados pueden ser muy peligrosas.

Retorno de llama

En caso de retorno de la llama se deben seguir los siguientes pasos:

a. Cerrar la llave de paso del oxígeno interrumpiendo la alimentación a la llama interna.
b. Cerrar la llave de paso del acetileno y después las llaves de alimentación de ambas botellas.

- En ningún caso se deben doblar las mangueras para interrumpir el paso del gas.
- Efectuar las comprobaciones pertinentes para averiguar las causas y proceder a solucionarlas.

Normas de seguridad frente a otros riesgos en trabajos de soldadura

Exposición a radiaciones

Las radiaciones que produce la soldadura oxiacetilénica son muy importantes por lo que los ojos y la cara del operador deberán protegerse adecuadamente contra sus efectos utilizando gafas de montura integral combinados con protectores de casco y sujeción manual adecuadas al tipo de radiaciones emitidas. El material puede ser el plástico o nylon reforzados, con el inconveniente de que son muy caros, o las fibras vulcanizadas.

Exposición a humos y gases

Siempre que sea posible se trabajará en zonas o recintos especialmente preparados para ello y dotados de sistemas de ventilación general y extracción localizada suficientes para eliminar el riesgo.

Normas reglamentarias de manipulación y almacenamiento

En general se aplicará dentro del Reglamento de almacenamiento de productos químicos la ITC-MIE-APQ-005 sobre Almacenamiento de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión (O.21.07.1992, B.O.E. de 14.08.1992). De esta ITC entresacamos los aspectos más relevantes.

Emplazamiento

- No deben ubicarse en locales subterráneos o en lugares con comunicación directa con sótanos, huecos de escaleras, pasillos, etc.
- Los suelos deben ser planos, de material difícilmente combustible y con características tales que mantengan el recipiente en perfecta estabilidad.

Ventilación

- En las áreas de almacenamiento cerradas la ventilación será suficiente y permanente, para lo que deberán disponer de aberturas y huecos en comunicación directa con el exterior y distribuidas convenientemente en zonas altas y bajas. La superficie total de las aberturas será como mínimo 1/18 de la superficie total del área de almacenamiento.

Instalación eléctrica

- Estará de acuerdo con los vigentes Reglamentos Electrotécnicos

Protección contra incendios

- Indicar mediante señalización la prohibición de fumar.
- Las botellas deben estar alejadas de llamas desnudas, arcos eléctricos, chispas, radiadores u otros focos de calor.
- Proteger las botellas contra cualquier tipo de proyecciones incandescentes.
- Si se produce un incendio se deben desalojar las botellas del lugar de incendio y se hubieran sobrecalentado se debe proceder a enfriarse con abundante agua.

Medidas complementarias

- Utilizar códigos de colores normalizados para identificar y diferenciar el contenido de las botellas.
- Proteger las botellas contra las temperaturas extremas, el hielo, la nieve y los rayos solares.
- Se debe evitar cualquier tipo de agresión mecánica que pueda dañar las botellas como pueden ser choques entre sí o contra superficies duras.
- Las botellas con caperuza no fija no deben asirse por ésta. En el desplazamiento, las botellas, deben tener la válvula cerrada y la caperuza debidamente fijada.
- Las botellas no deben arrastrarse, deslizarse o hacerlas rodar en posición horizontal. Lo más seguro en moverlas con la ayuda de una carretilla diseñada para ello y debidamente atadas a la estructura de la misma. En caso de no disponer de carretilla, el traslado debe hacerse rodando las botellas, en posición vertical sobre su base o peana.
- No manejar las botellas con las manos o guantes grasientos.
- Las válvulas de las botellas llenas o vacías deben cerrarse colocándoles los capuchones de seguridad.
- Las botellas se deben almacenar siempre en posición vertical.
- No se deben almacenar botellas que presenten cualquier tipo de fuga. Para detectar fugas no se utilizarán llamas, sino productos adecuados para cada gas.
- Para la carga/descarga de botellas está prohibido utilizar cualquier elemento de elevación tipo magnético o el uso de cadenas, cuerdas o eslingas que no estén equipadas con elementos que permitan su izado con su ayuda.
- Las botellas llenas y vacías se almacenarán en grupos separados.

Normas reglamentarias sobre separación entre botellas de gases inflamables y otros gases

Las botellas de oxígeno y de acetileno deben almacenarse por separado dejando una distancia mínima de 6 m siempre que no haya un muro de separación

En el caso de que exista un muro de separación se pueden distinguir dos casos:

a. Muro aislado: la altura del muro debe ser de 2 m como mínimo y 0,5 m por encima de la parte superior de las botellas . Además la distancia desde el extremo de la zona de almacenamiento en sentido horizontal y la resistencia al fuego del muro es función de la clase de almacén.
b. Muro adosado a la pared: se debe cumplir lo mismo que lo indicado para el caso de muro aislado con la excepción que las botellas se pueden almacenar junto a la pared y la distancia en sentido horizontal sólo se debe respetar entre el final de la zona de almacenamiento de botellas y el muro de separación.

Equipos de protección individual

El equipo obligatorio de protección individual, se compone de:

- Polainas de cuero
- Calzado de seguridad
- Yelmo de soldador (Casco y careta de protección)
- Pantalla de protección de sustentación manual
- Guantes de cuero de manga larga
- Manguitos de cuero
- Mandil de cuero
- Casco de seguridad, cuando el trabajo así lo requiera

Además el operario no debe trabajar con la ropa manchada de grasa, disolventes o cualquier otra sustancia inflamable. Cuando se trabaje en altura y sea necesario utilizar cinturón de seguridad, éste se deberá proteger para evitar que las chispas lo puedan quemar.

1.10. MAQUINAS - HERRAMIENTA.

Pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: Taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc., de una forma muy genérica.

Riesgos detectables más comunes.

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.

Normas básicas de seguridad.

- Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquina-herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Las máquinas en situación de avería o de semiaveria se entregarán al Vigilante de Seguridad para su reparación.
- Las máquinas-herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas-herramientas no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramientas no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.
- Se prohibe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohibe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha aunque sea con movimiento residual en evitación de accidentes.

Prendas de protección personal.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo resistente a la abrasión.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Mascara antipolvo con filtro mecánico o específico recambiable.

1.11. HERRAMIENTAS MANUALES.

Riesgos detectables más comunes.

- Golpes en las manos y los pies.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

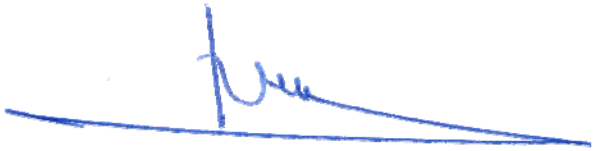
Normas básicas de seguridad.

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

Prendas de protección personal.

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero o P.V.C.
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyección de partículas.

Santander, marzo de 2.019
El Ingeniero T. de Obras Públicas



Fdo: Roberto García Barrera
Colegiado n° 3.893

PLANOS

Roberto García Barrera

Ingeniero Técnico de Obras Públicas Colegiado nº 3.893

PRIMEROS AUXILIOS

EL COLOR EN LA SEGURIDAD

COLOR	ESTIMULACION
ROJO	* PELIGRO, EXCITACION, PASION.
ANARANJADO	* INQUIETUD.
AMARILLO	* ACTIVIDAD.
VERDE	* QUIETUD, REPOSO, RELAJACION.
AZUL	* FRIO, LENTITUD.
VIOLETA	* APATIA, DEJADEZ.

POR LO TANTO, EN LA INDUSTRIA, NO DEBERAN SER UTILIZADOS COLORES FUERTES O SEDANTES, PUESTO QUE AMBOS EXTREMOS SON PERJUDICIALES.

LA REFLEXION DE LA LUZ EN TECHOS Y PAREDES, VARIA SEGUN EL COLOR Y SERA:

COLOR	REFLEXION
BLANCO	85 %
MARFIL	70 %
CREMA	65 %
AZUL CELESTE	65 %
VERDE CLARO	60 %
AZUL CLARO	50 %

Roberto García Barrera

Ingeniero Técnico de Obras Públicas Colegiado nº 3.893

SEÑALES DE OBLIGACION

COLORES		
DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE
BLANCO	AZUL	BLANCO

PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES

PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS

PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS

PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO

PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA

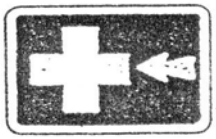
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA

SEÑALES DE SALVAMENTO

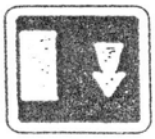
COLORES		
DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE
BLANCO	VERDE	BLANCO

EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS

LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS



DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS



LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO

DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO

DIRECCION DE SOCORRO

DIMENSIONES DE LAS SEÑALES

LAS DIMENSIONES DE LAS SEÑALES Y LAS DIVERSAS RELACIONES ENTRE ELLAS SE ESTABLECERAN TOMANDO PARA EL DIAMETRO EXTERIOR O DIMENSION MAYOR LOS VALORES NORMALIZADOS CORRESPONDIENTES A LO DISPUESTO EN LA SERIE (A) DE LA NORMA (UNE 1-011-75)

PARA DISTANCIAS MENORES A 50 M

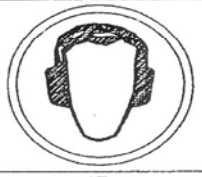
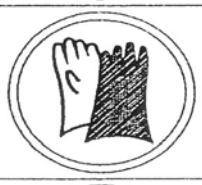
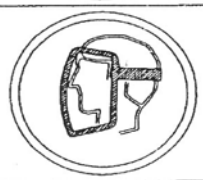
$$S \geq \frac{L}{2.000}$$

S=SUPERFICIE DE LA SEÑAL EN m^2
L=DISTANCIA EN m. DESDE LA QUE SE PUEDE PERCIBIRSE LA SEÑAL

Roberto García Barrera

Ingeniero Técnico de Obras Públicas Colegiado nº 3.893

SEÑALES DE OBLIGACION I

SIGNIFICADO DE LA SE¥AL	SIMBOLO	COLORES			SE¥AL 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	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una se?al hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la se?al y S la superficie en metros de la se?al

HOJA: **4**

SEÑALES DE OBLIGACIÓN

PROYECTO

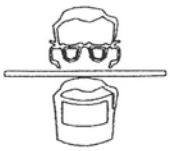
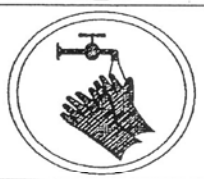
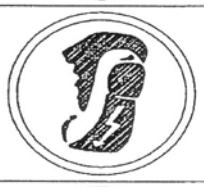
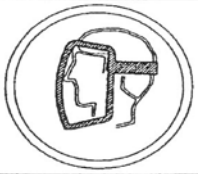
OBRAS DE REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PÚBLICAS AFECTADAS POR LAS INUNDACIONES (ENERO 2019) EN EL NÚCLEO URBANO DE SOTO. (AYTO. DE LA HERMANDAD DE CAMPÓO DE SUSO)

FECHA: MARZO 2.019

Roberto García Barrera

Ingeniero Técnico de Obras Públicas Colegiado nº 3.893

SEÑALES DE OBLIGACION II

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
USO OBLIGATORIO DE CINTUROS DE SEGURIDAD		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE GAFAS O PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
OBLIGACION DE LAVARSE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE CALZAADO ANTIESTATICO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
EMPUJAR NO ARRASTRAR		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de uno señal hasta uno distancia de 50 metros:

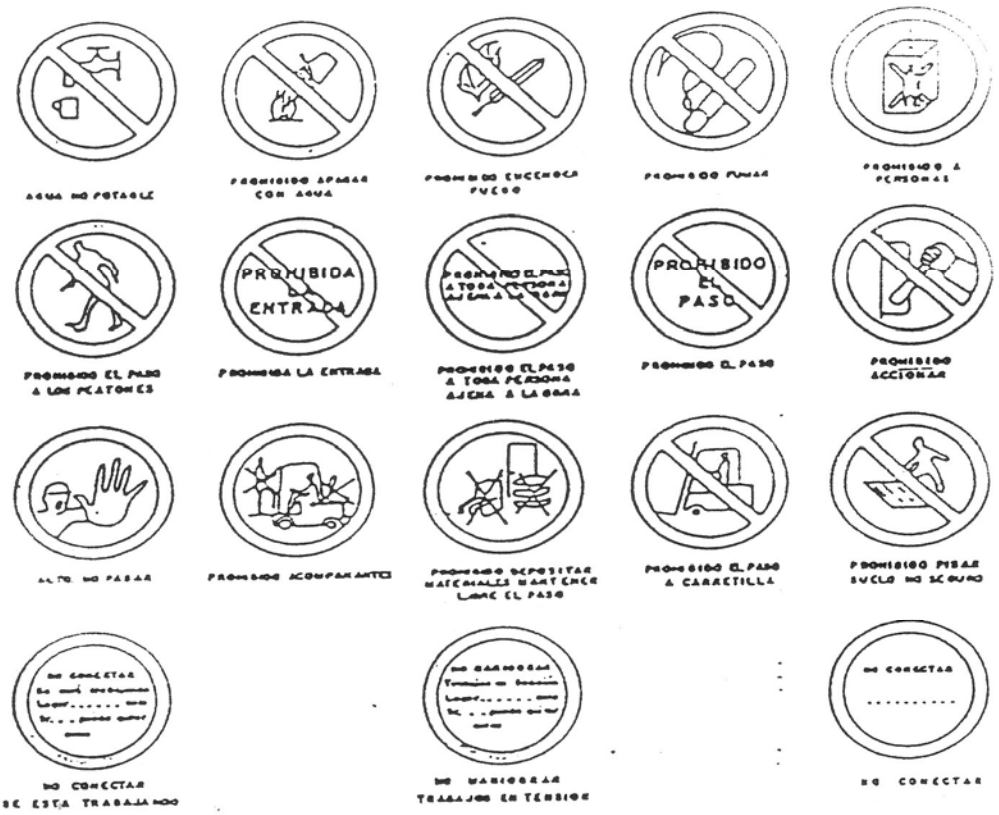
$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal

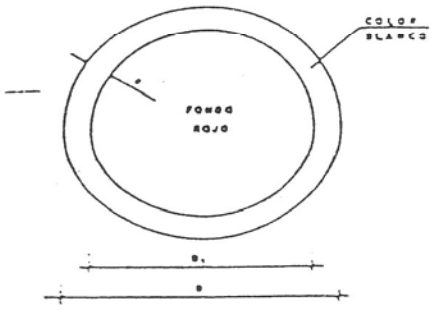
Roberto García Barrera

Ingeniero Técnico de Obras Públicas Colegiado nº 3.893

SEÑALES DE PROHIBICION.

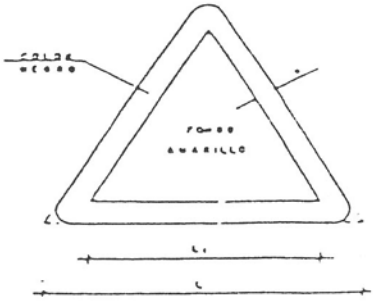


DEFINICION GEOMETRICA.



PRESCRIPCION.

DIMENSIONES m.m.		
D	D1	a
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	189	11
148	132	8
105	96	6



PELIGRO.

DIMENSIONES m.m.		
L	L1	a
594	492	30
420	348	21
297	246	15
210	174	11
148	123	8
105	87	6

HOJA: **6**

SEÑALES DE PROHIBICIÓN

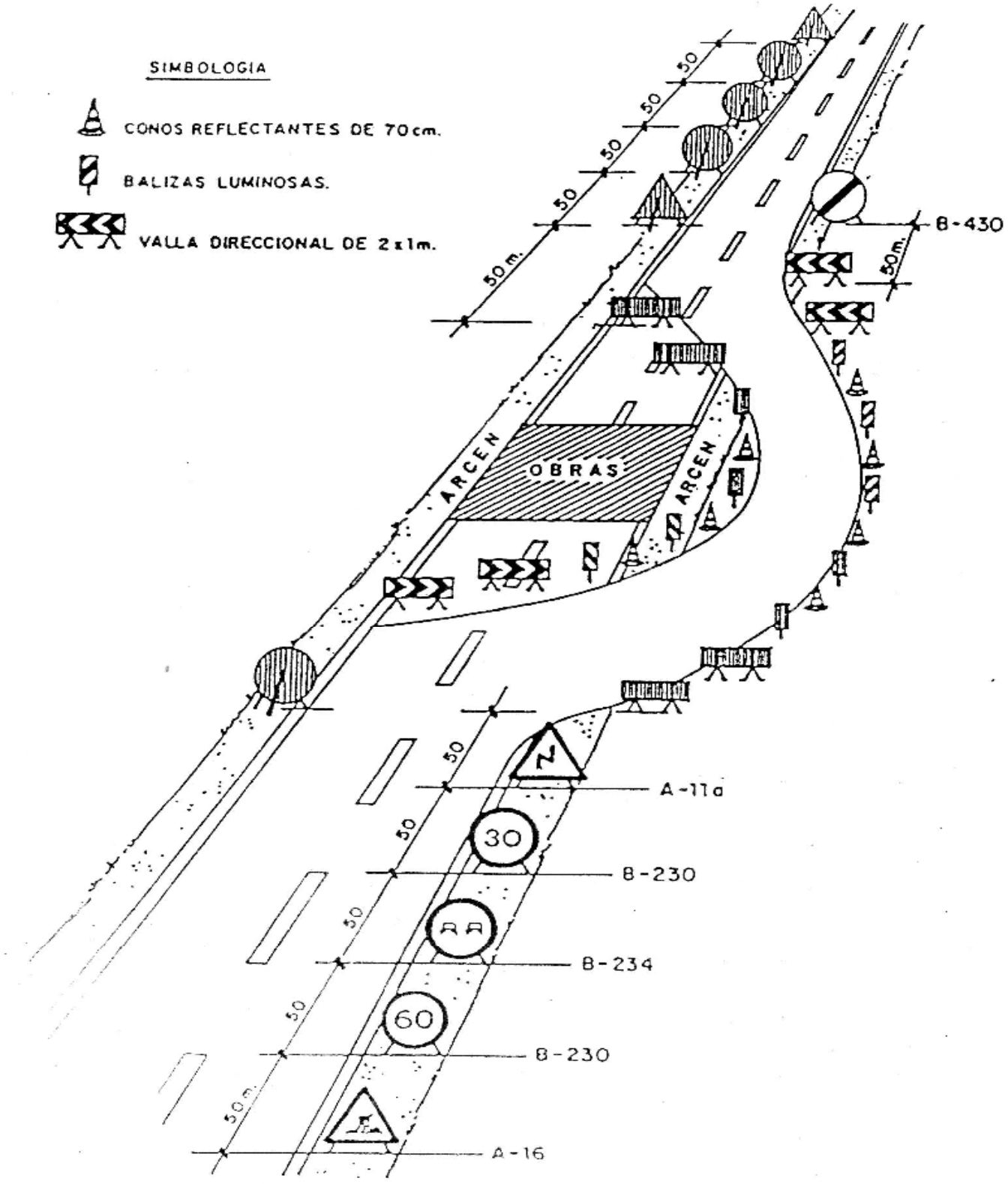
PROYECTO

OBRAS DE REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PÚBLICAS AFECTADAS POR LAS INUNDACIONES (ENERO 2019) EN EL NÚCLEO URBANO DE SOTO. (AYTO. DE LA HERMANDAD DE CAMPÓO DE SUSO)

FECHA: MARZO 2.019

Roberto García Barrera

Ingeniero Técnico de Obras Públicas Colegiado nº 3.893



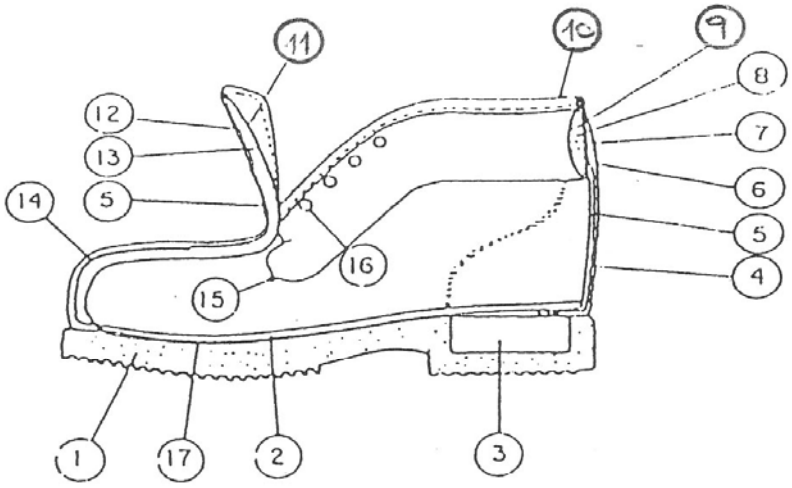
HOJA: **7**

SEÑALIZACIÓN DE OBRAS FIJAS EN VÍA DE DOBLE SENTIDO DE CIRCULACIÓN CON 2 CARRILES

PROYECTO

OBRAS DE REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PÚBLICAS AFECTADAS POR LAS INUNDACIONES (ENERO 2019) EN EL NÚCLEO URBANO DE SOTO. (AYTO. DE LA HERMANDAD DE CAMPÓO DE SUSO)

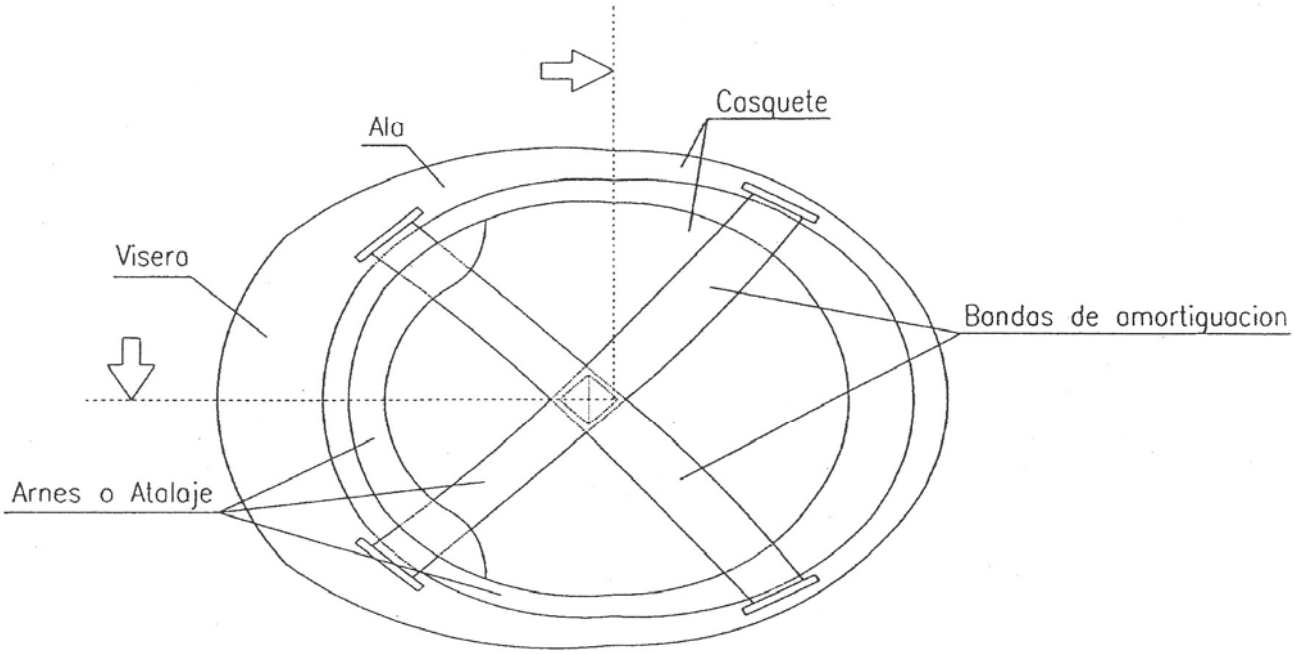
FECHA: MARZO 2.019

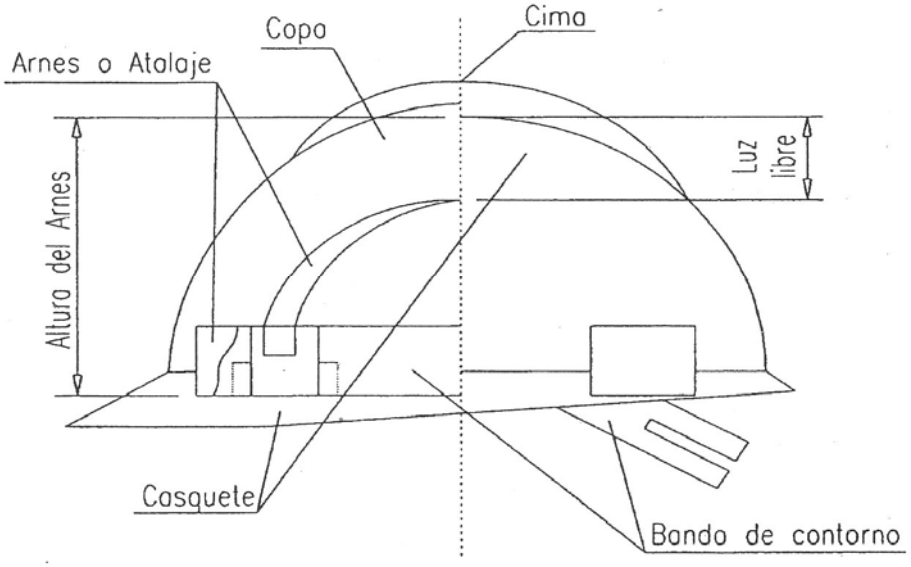


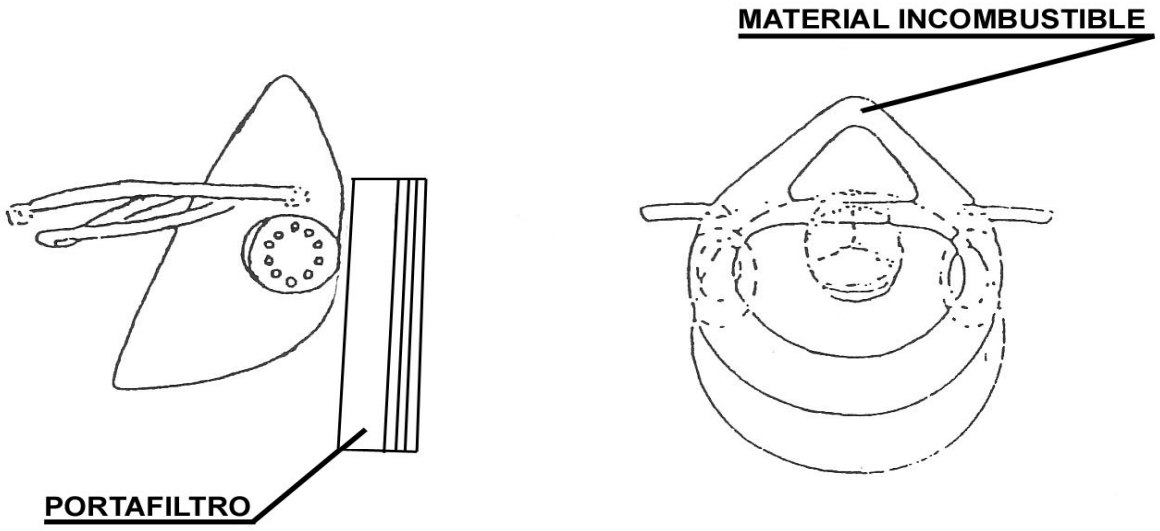
Nº DE DESIGNACION	DENOMINACION
1	PISO VULCANIZADO DE ACRILO-NITRILO
2*	PALMILL DE MONTADO DE CUERO ARTIFICIAL CURTIDO AL CROMO. DE 3 mm DE ESPESOR, CON PLANTILLA ADHERIDA DE YUTE PREVULCANIZADO CON LAXER
3*	RELLENO DEL TACON. DE MADERA DE CHOPO DE 20 mm DE ESPESOR
4*	CONTRAFUERTE DE TELA ENDURECIDA CON RESINA
5	CORTE DE PIEL "BOIX-CALF"
6	TALONERA REFUERZO PIEL "BOIX-CALF"
7	CORTE DE PIEL "BOIX-CALF"
8*	FOAM DE 9 mm DE ESPESOR
9	SERRAJE CURTIDO AL CROMO
10*	REBORDE DE HULE PLASTIFICADO
11	FORRO DE LONA DE ALGODON APRESTADA DE 0,4 mm DE ESPESOR
12	LENGÜETA DE PIEL "BOIX-CALF"
13*	FIELTRO DE LONA APRESTADO DE 5 mm DE ESPESOR
14	PUNTERA METALICA
15*	REMACHE DE ACERO PAVONADO
16*	OJETES INOXIDABLES DE LATON NIQUELADO
17*	RELLENO DE YUTE APRESTADO
* ESTAS MATERIAS PRIMAS PODRAN SUSTITUIRSE POR OTRAS SIMILARES PREVIO CONOCIMIENTO Y APROBACION	

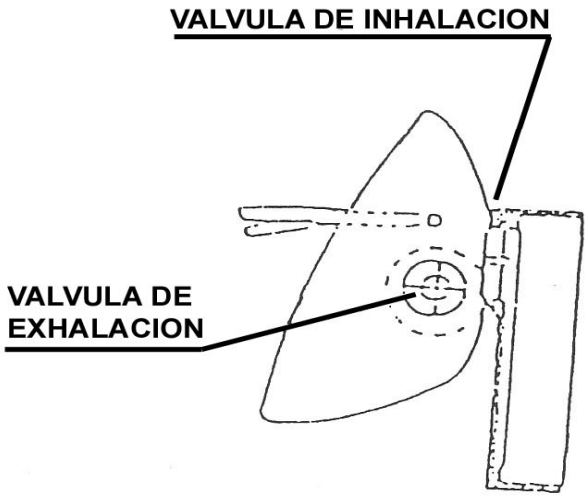
PARA TRABAJOS ELECTRICOS

PROTECCIONES INDIVIDUALES (Casco de seguridad)






MATERIAL INCOMBUSTIBLE
PORTAFILTRO

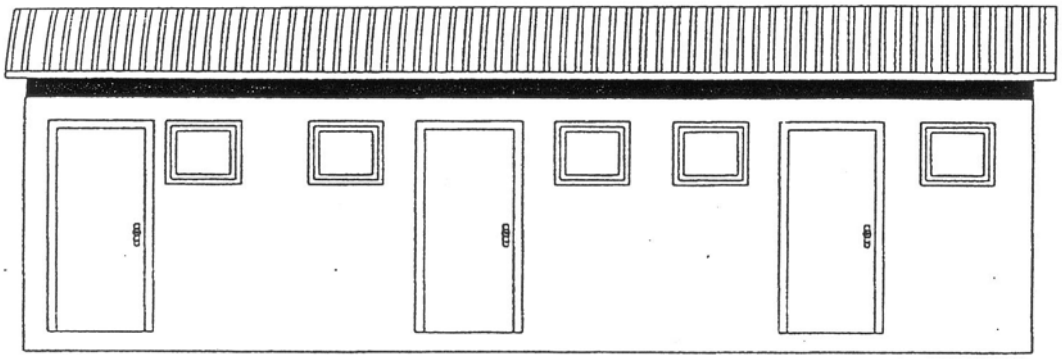

VALVULA DE INHALACION
VALVULA DE EXHALACION

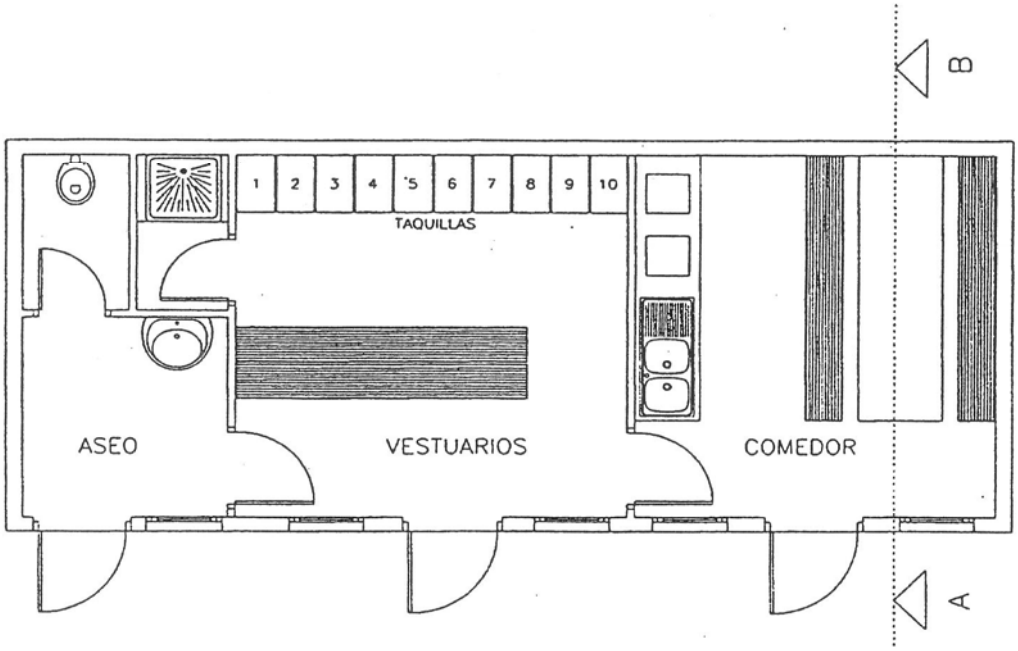
SECCION A-A

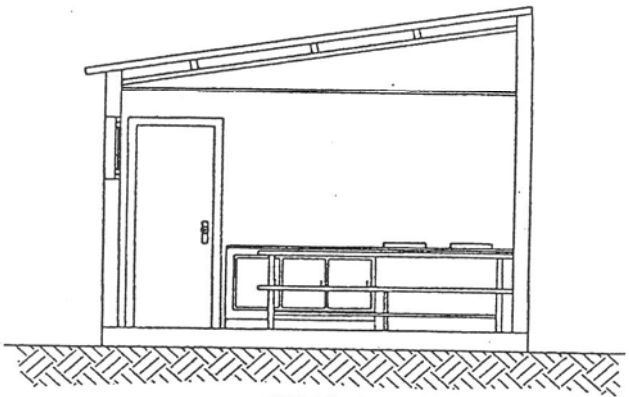
Roberto García Barrera

Ingeniero Técnico de Obras Públicas Colegiado nº 3.893

ASEO-VESTUARIOS-COMEDOR







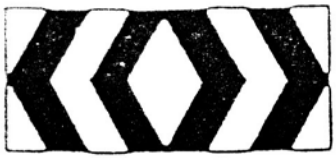
SECCION A–B

HOJA: **11**	PROYECTO
ASEO - VESTUARIO - COMEDOR	**OBRAS DE REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PÚBLICAS AFECTADAS POR LAS INUNDACIONES (ENERO 2019) EN EL NÚCLEO URBANO DE SOTO. (AYTO. DE LA HERMANDAD DE CAMPÓO DE SUSO)**
	FECHA: MARZO 2.019

Roberto García Barrera

Ingeniero Técnico de Obras Públicas Colegiado nº 3.893

PANEL DIRECCIONAL ALTO



PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO

PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO

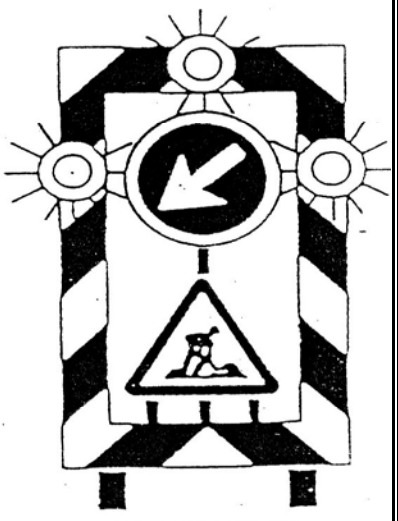
PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRAFICO

PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO

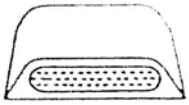
CONO

PIQUETE

BALIZA DE BORDE DERECHO



BASTIDOR MOVIL

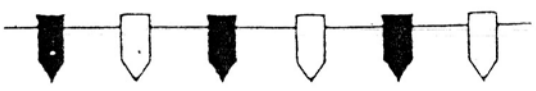


CAPTAFARO DERECHO E IZQUIERDO (OJO DE GATO)

HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE

BALIZA DE BORDE IZQUIERDO

CINTA DE BALIZAMIENTO



GUIRNALDA

HOJA: **12**

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

PROYECTO

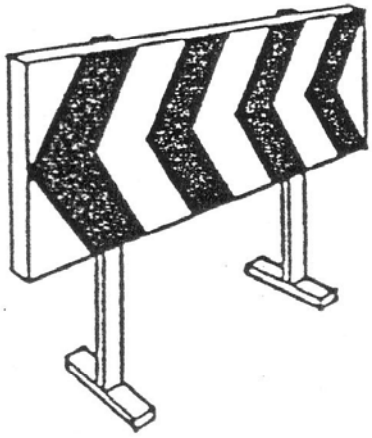
OBRAS DE REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PÚBLICAS AFECTADAS POR LAS INUNDACIONES (ENERO 2019) EN EL NÚCLEO URBANO DE SOTO. (AYTO. DE LA HERMANDAD DE CAMPÓO DE SUSO)

FECHA: MARZO 2.019

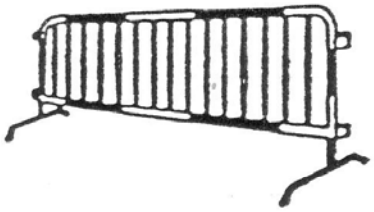
Roberto García Barrera

Ingeniero Técnico de Obras Públicas Colegiado nº 3.893

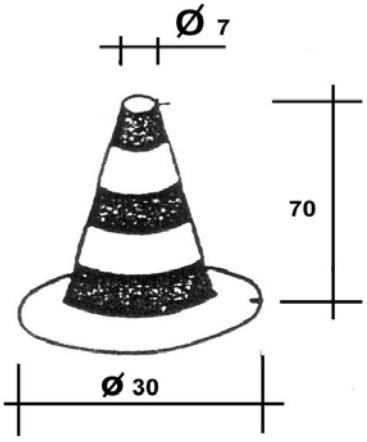
SEÑALIZACION



PANEL DIRECCIONAL

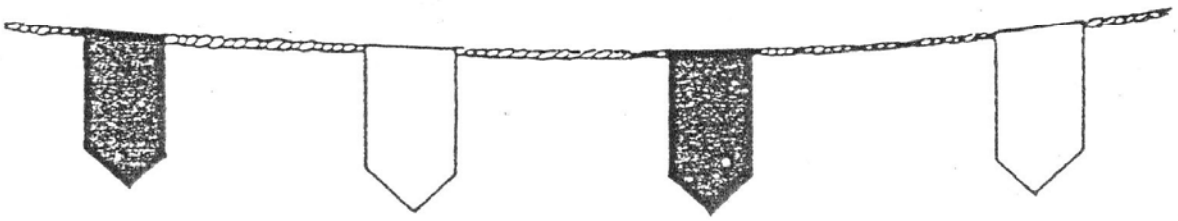


VALLAS DEVIO TRAFICO



CONO BALIZAMIENTO

CINTA BALIZAMIENTO



CORDON BALIZAMIENTO

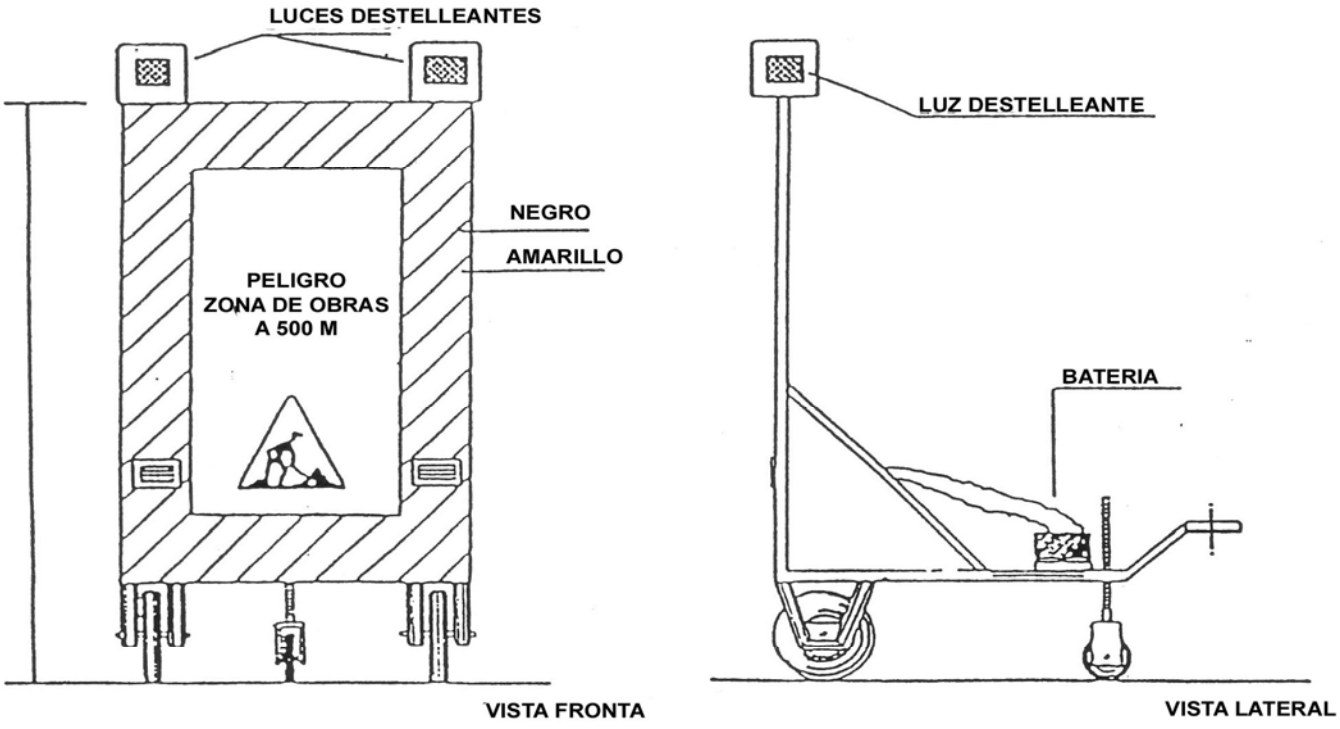
HOJA: **13**

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO

PROYECTO

OBRAS DE REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PÚBLICAS AFECTADAS POR LAS INUNDACIONES (ENERO 2019) EN EL NÚCLEO URBANO DE SOTO. (AYTO. DE LA HERMANDAD DE CAMPÓO DE SUSO)

FECHA: MARZO 2.019

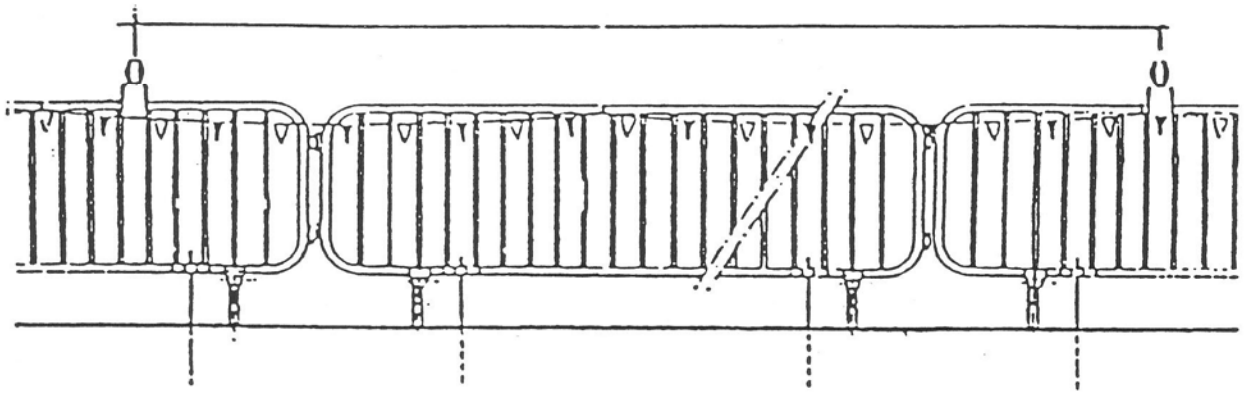


SEÑAL MOVIL DE APROXIMACION A OBRA

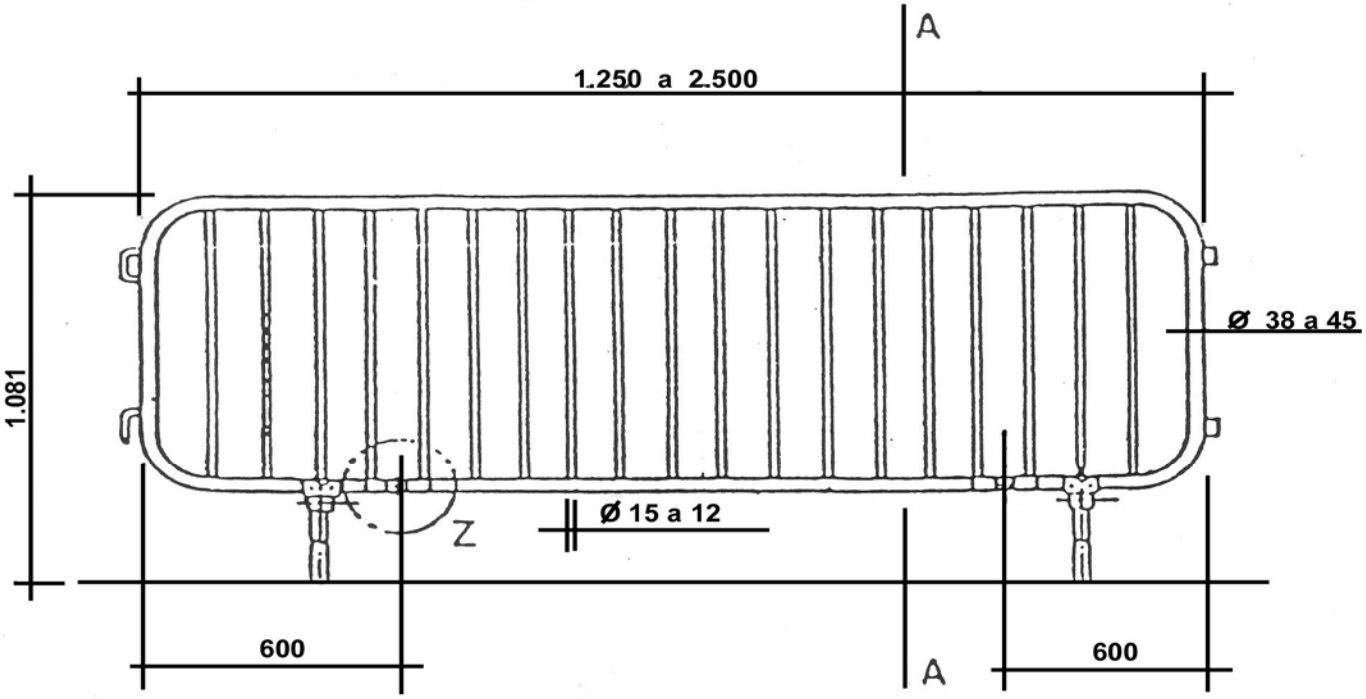
Roberto García Barrera

Ingeniero Técnico de Obras Públicas Colegiado nº 3.893

SEÑALIZACION DE ZANJAS



PALENQUE DE PROTECCION



NOTA: Los elementos de apoyo deberan asegurar la completa estabilidad del palenque

HOJA: **15**

VALLA METÁLICA

PROYECTO

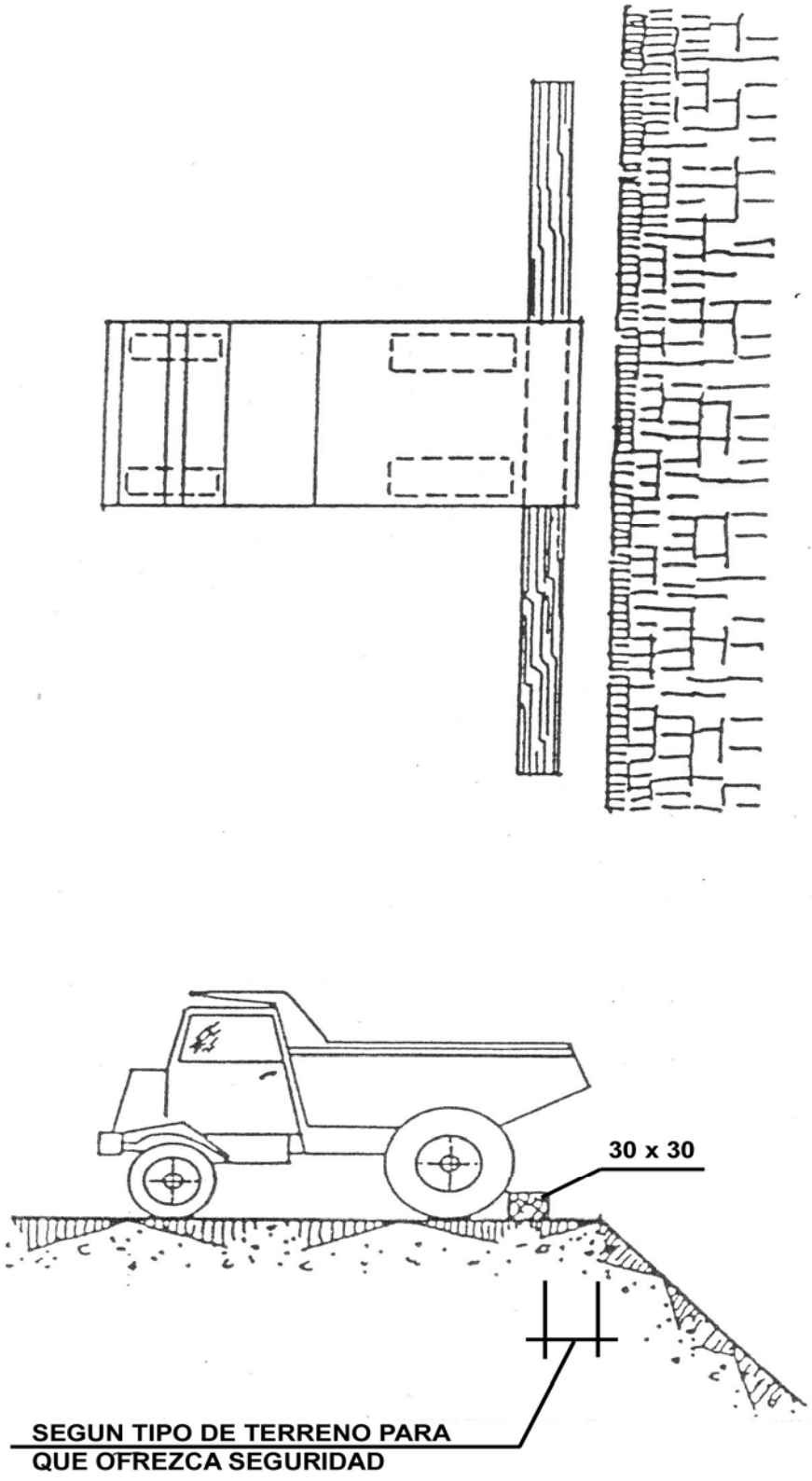
OBRAS DE REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PÚBLICAS AFECTADAS POR LAS INUNDACIONES (ENERO 2019) EN EL NÚCLEO URBANO DE SOTO. (AYTO. DE LA HERMANDAD DE CAMPÓO DE SUSO)

FECHA: MARZO 2.019

Roberto García Barrera

Ingeniero Técnico de Obras Públicas Colegiado nº 3.893

TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS



HOJA: **16**

TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS

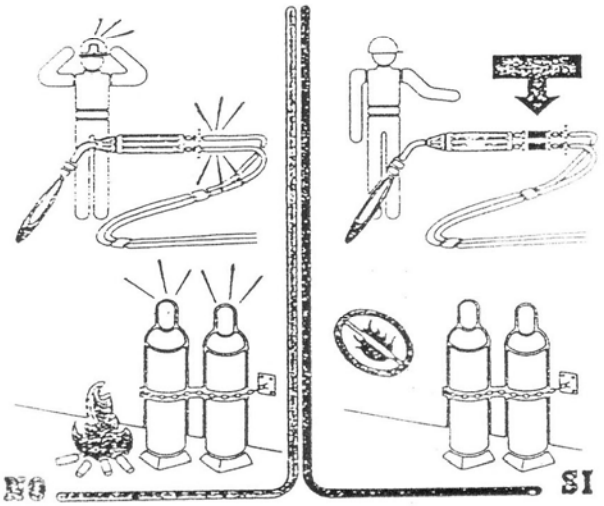
PROYECTO

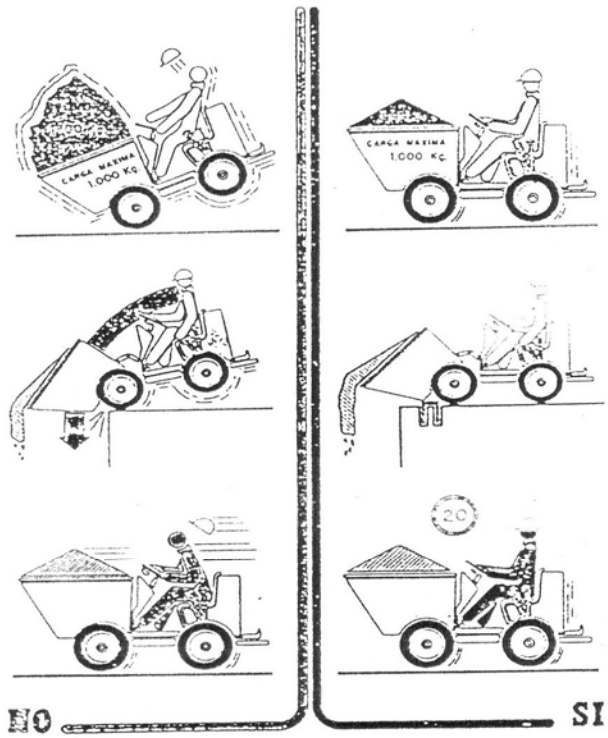
OBRAS DE REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PÚBLICAS AFECTADAS POR LAS INUNDACIONES (ENERO 2019) EN EL NÚCLEO URBANO DE SOTO. (AYTO. DE LA HERMANDAD DE CAMPÓO DE SUSO)

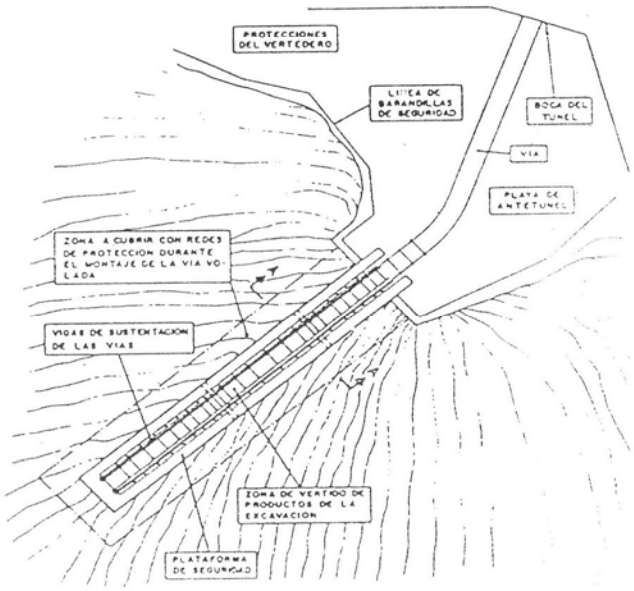
FECHA: MARZO 2.019

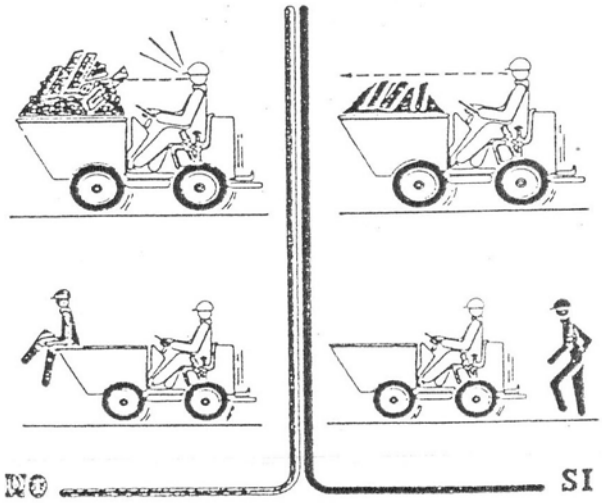
Roberto García Barrera

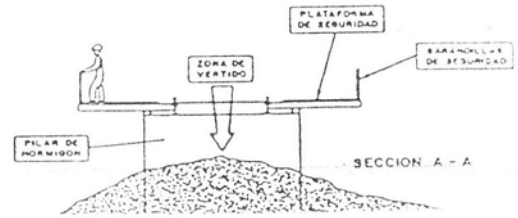
Ingeniero Técnico de Obras Públicas Colegiado nº 3.893











HOJA: **17**

PRECAUCIONES EN LOS MOVIEMNTOS DE TIERRAS

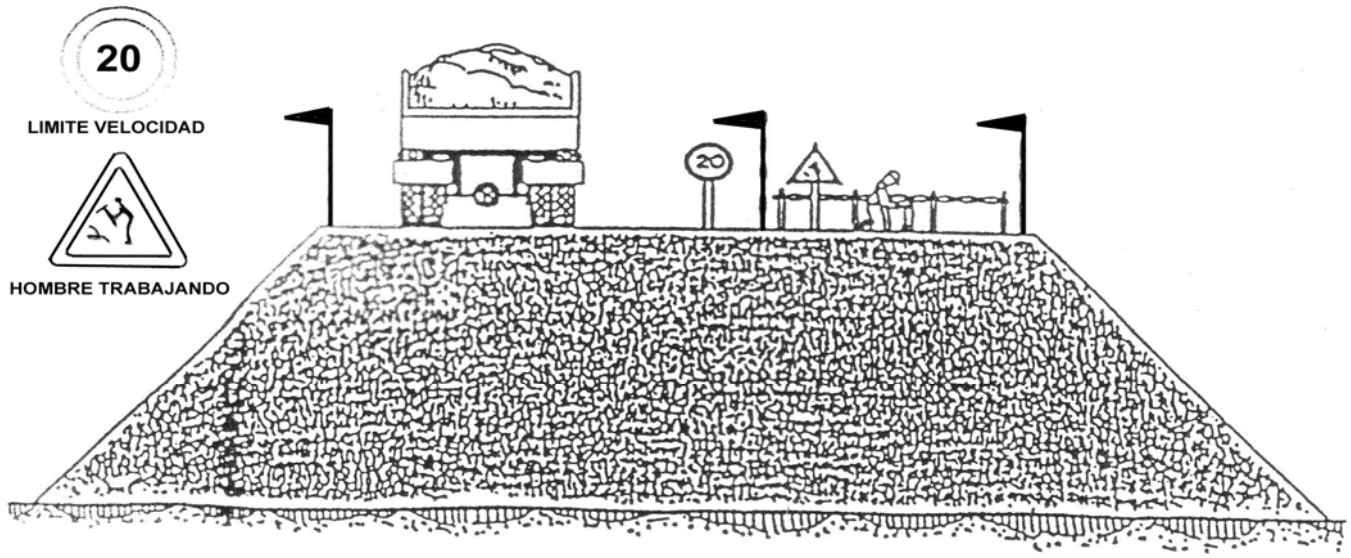
PROYECTO

OBRAS DE REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PÚBLICAS AFECTADAS POR LAS INUNDACIONES (ENERO 2019) EN EL NÚCLEO URBANO DE SOTO. (AYTO. DE LA HERMANDAD DE CAMPÓO DE SUSO)

FECHA: MARZO 2.019

Roberto García Barrera

Ingeniero Técnico de Obras Públicas Colegiado nº 3.893



HOJA: **18**

PRECAUCIONES EN EL VERTIDO DE TIERRAS

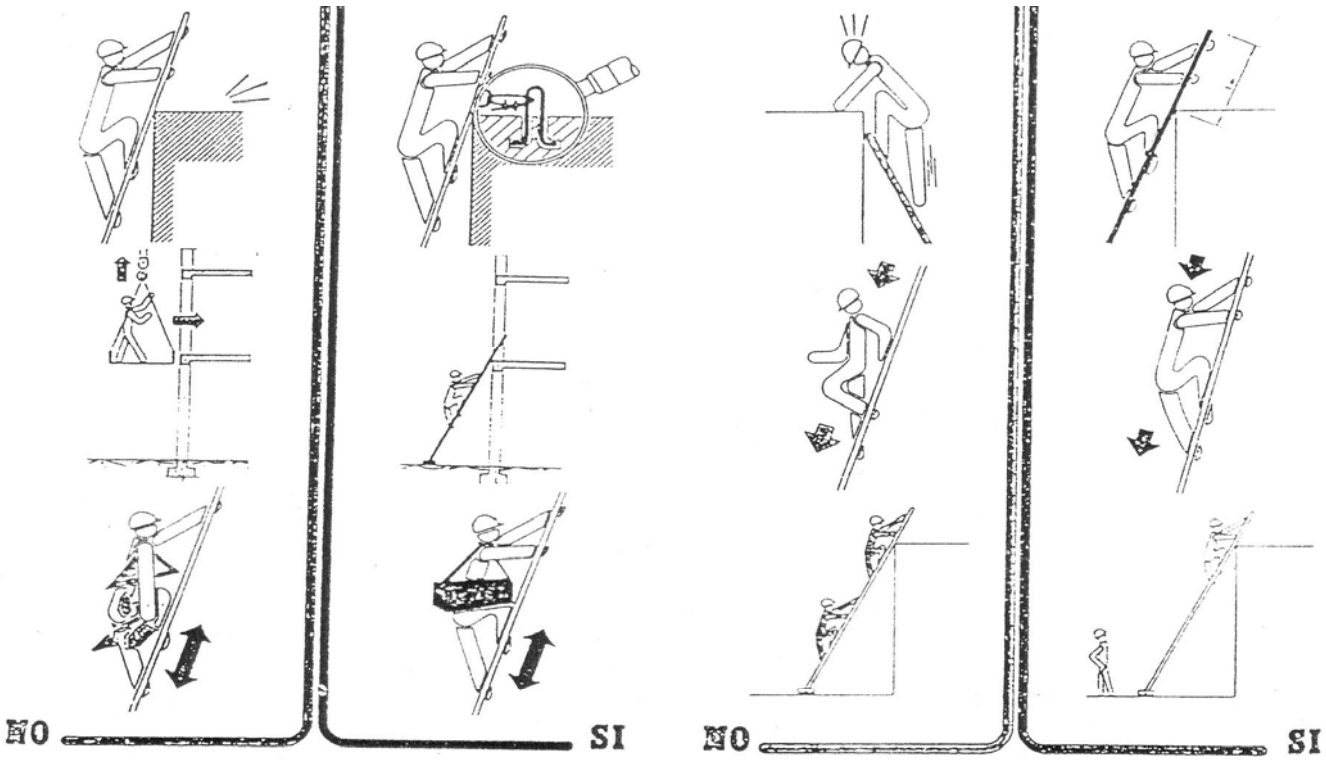
PROYECTO

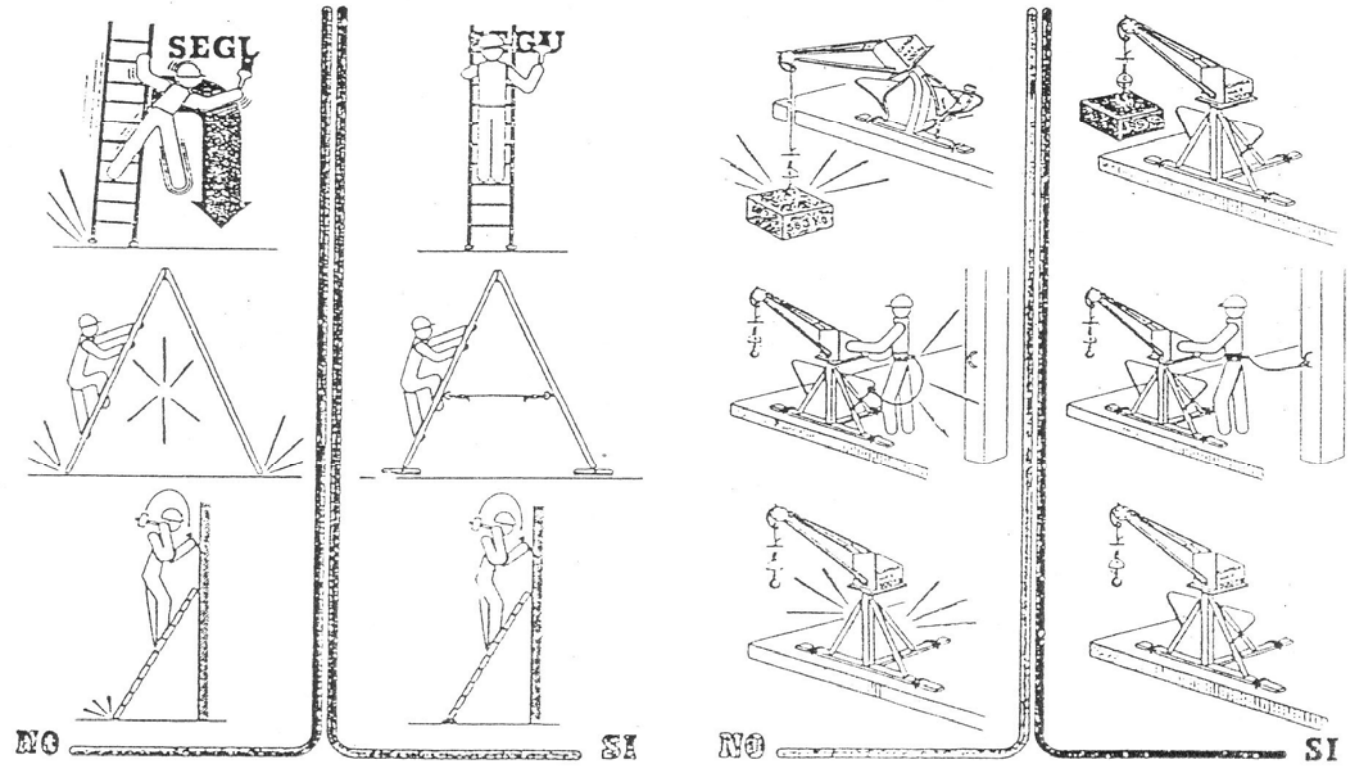
OBRAS DE REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PÚBLICAS AFECTADAS POR LAS INUNDACIONES (ENERO 2019) EN EL NÚCLEO URBANO DE SOTO. (AYTO. DE LA HERMANDAD DE CAMPÓO DE SUSO)

FECHA: MARZO 2.019

Roberto García Barrera

Ingeniero Técnico de Obras Públicas Colegiado nº 3.893





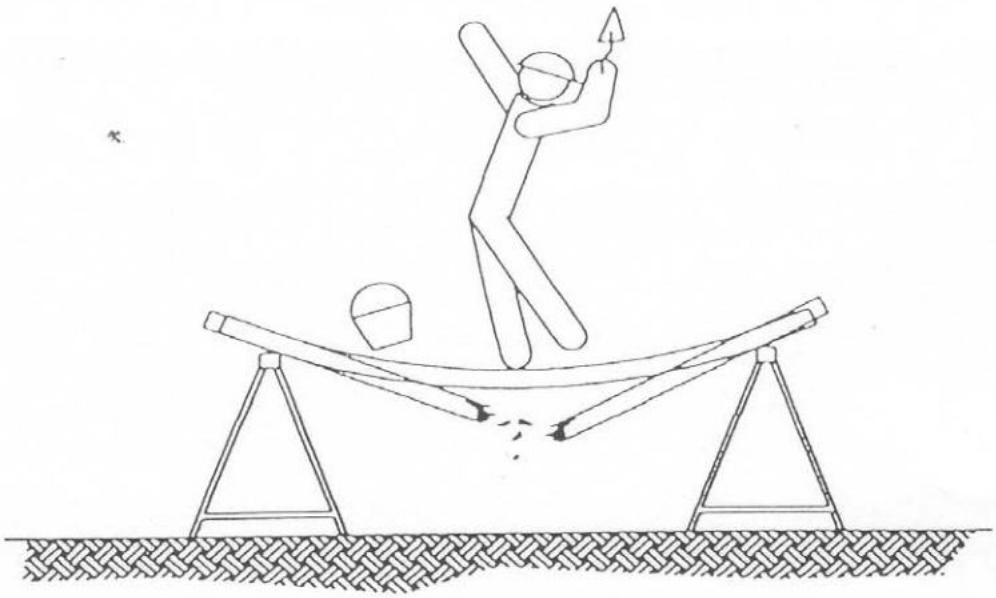
HOJA: **19**

TRABAJOS CON ESCALERA

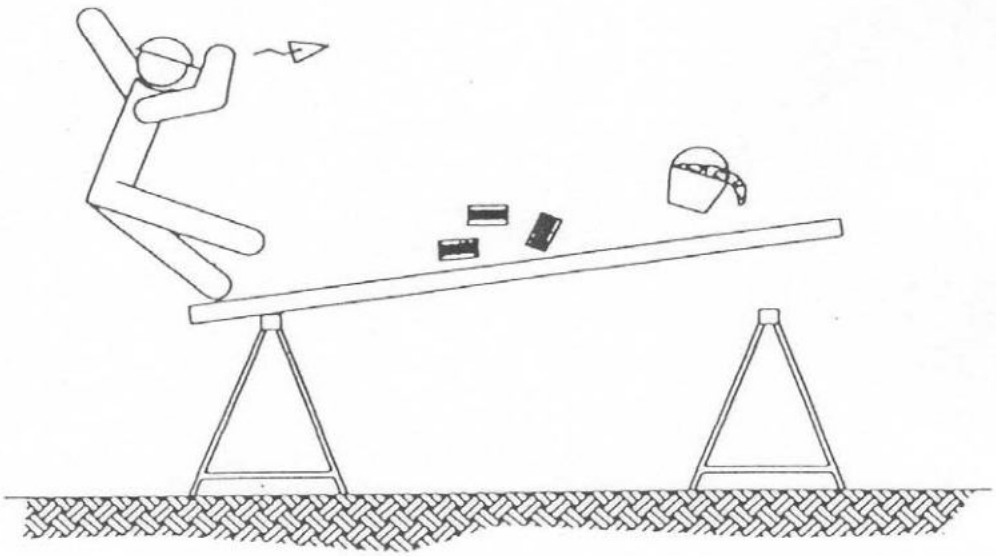
PROYECTO

OBRAS DE REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PÚBLICAS AFECTADAS POR LAS INUNDACIONES (ENERO 2019) EN EL NÚCLEO URBANO DE SOTO. (AYTO. DE LA HERMANDAD DE CAMPÓO DE SUSO)

FECHA: MARZO 2.019



SI LA DISTANCIA ENTRE BORRIQUETAS ES MAYOR DE 3 METROS, EXISTE EL PELIGRO QUE LOS TABLONES DE LA PLATAFORMA PUEDAN FLECHAR O INCLUSO LLEGAR A ROMPERSE.



NO APOYARSE EN EL CONJUNTO EN NINGUNO DE SUS EXTREMOS.

PLIEGO DE CONDICIONES

3. PLIEGO DE CONDICIONES

3.1. NORMATIVA LEGAL DE APLICACIÓN.

- Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborables.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud, en las obras de construcción.
- Reglamento Electrónico para Baja Tensión.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1495/1986, de 26 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares, para los trabajadores.
- 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 1316/1989, de 27 de octubre, sobre medidas de protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de su exposición al ruido.
- Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica (Cap. XVI sobre seguridad e higiene).
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención.

3.2. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente), será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en si mismo.

Protección personal.

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. de 17-5-74, B.O.E. de 29-5-74) siempre que exista en el mercado.

En el punto 2.1. se hace referencia a las Normas Técnicas de las prendas de protección personal usadas en obra.

En aquellos casos en que no exista la citada Norma de Homologación Oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

La Dirección Técnica de obra con el auxilio del Comité de Seguridad dispondrá en cada uno de los trabajos en obra la utilización de las prendas de protección adecuadas.

El personal de obra deberá ser instruido sobre la utilización de cada una de las prendas de protección individual que se le proporcionen. En el caso concreto del cinturón de seguridad, se preceptivo que la Dirección Técnica de la obra proporcione al operario el punto de anclaje o en su defecto las instrucciones concretas para la instalación previa del mismo.

Protecciones colectivas.

Tableros.

La protección de los riesgos de caída al vacío por los huecos existentes se realizará mediante la colocación de tableros de madera.

Estos huecos se refieren a los que se realizan en obra para el paso de pequeños huecos para conductos.

La utilización de este medio de protección se justifica en el artículo 21 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Los tableros de madera deberán tener la resistencia adecuada y estarán formados por un cuajado de tablones de madera de 7 x 20 cm. sujetos inferiormente mediante tres tablones transversales, tal como se indica en los Planos.

Barandillas.

Se colocarán cuando proceda.

La obligatoriedad de su utilización se deriva de lo dispuesto en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo en sus artículos 17, 21 y 22 y la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica en su artículo 187.

En la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo en su artículo 23 se indican las condiciones que deberán cumplir las

barandillas a utilizar en obra. Entre otras:

- Las barandillas, plintos y rodapiés serán de materiales rígidos y resistentes.
- La altura de la barandilla será de 90 cm. sobre el nivel del forjado y estará formada por una barra horizontal, listón intermedio y rodapié de 15 cm. de altura.
- Serán capaces de resistir una carga de 150 Kg. por metro lineal.
- La disposición y sujeción de la misma al forjado se realizará según lo dispuesto en Planos.

Andamios tubulares.

La protección de los riesgos de caída al vacío cuando se hormigone en altura, debería realizarse mediante la utilización de andamios tubulares perimetrales.

Se justifica la utilización del andamio tubular perimetral como protección colectiva en base a que el empleo de otros sistemas alternativos como barandillas, redes, o cinturón de seguridad en base a lo dispuesto en los artículos 187, 192 y 193 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica, y 151 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo en estas fases de obra y debido al sistema constructivo previsto no alcanzan el grado de efectividad que para la ejecución de la obra sería deseable.

Cables de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes.

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

Plataformas de trabajo.

Tendrán como mínimo 60 cm. de ancho y las situadas a más de 2 m. del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié.

Escaleras de mano.

Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes.

3.3. EXTINTORES.

Serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente. Se colocarán en la proximidad de los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio, colocándose en sitio visible y fácilmente accesible. Todas las máquinas llevarán uno, como mínimo, en un lugar accesible.

3.4. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA MAQUINARIA.

Las máquinas con ubicación fija en obra, tales como grúas torre, montacargas, maquinillo y hormigonera serán las instaladas por personal competente y debidamente autorizado.

El mantenimiento y reparación de estas máquinas quedarán, asimismo, a cargo de tal personal, el cual seguirá siempre las instrucciones señaladas por el fabricante de las máquinas.

Las operaciones de instalación y mantenimiento deberán registrarse documentalmente en los libros de registro pertinentes de cada máquina. De no existir estos libros para aquellas máquinas utilizadas con anterioridad en otras obras, antes de su utilización, deberán ser revisadas con profundidad por personal competente, asignándoles el mencionado libro de registro de incidencias.

Especial atención requerirá la instalación de las grúas torre, cuyo montaje se realiza por personal autorizado, quien emitirá el correspondiente certificado de «puesta en marcha de la grúa» siéndoles de aplicación la Orden de 28 de junio de 1.988 o Instrucción Técnica Complementaría MIE-AEM 2 del Reglamento de aparatos elevadores, referente a grúas torre para obras.

Las máquinas con ubicación variable, tales como circular, vibrador, soldadura, etc. deberán ser revisadas por personal experto antes de su uso en obra, quedando a cargo de la Dirección Técnica de la obra con la ayuda de la Comisión de Seguridad la realización del mantenimiento de las máquinas según las instrucciones proporcionadas por el fabricante.

El personal encargado del uso de las máquinas empleadas en obra deberá estar debidamente autorizado para ello, por parte de la Dirección Técnica de la obra proporcionándole las instrucciones concretas de uso.

3.5. CONDICIONES TÉCNICAS DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

La instalación eléctrica provisional de obra se realizará siguiendo las pautas señaladas en los apartados correspondientes de la Memoria Descriptiva y de los Planos, debiendo ser realizada por empresa autorizada y siendo de aplicación lo señalado en el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y Norma UNE 21. 027.

Todas las líneas estarán formadas por cables unipolares con conductores de cobre y aislados con goma o policloruro de vinilo, para una tensión nominal de 1.000 voltios.

Todos los cables que presenten defectos superficiales u otros no particularmente visibles, serán rechazados.

Los conductores de protección serán de cobre electrolítico y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se instalarán por las mismas canalizaciones que estos. Sus secciones mínimas se establecerán de acuerdo con la tabla V de la Instrucción MI.BT 017, en función de las secciones de los conductores de fase de la instalación.

Los tubos constituidos de P.V.C. o polietileno, deberán soportar sin deformación alguna, una temperatura de 60ºC.

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento, a saber:
* Azul claro: Para el conductor neutro.
* Amarillo/Verde: Para el conductor de tierra y protección.
* Marrón/Negro/Gris: Para los conductores activos o de fase.

En los cuadros, tanto principales como secundarios, se dispondrán todos aquellos aparatos de mando, protección y maniobra para la protección contra sobreintensidades (sobrecarga y corte circuitos) y contra contactos directos e indirectos, tanto en los circuitos de alumbrado como de fuerza.

Dichos dispositivos se instalarán en los orígenes de los circuitos así como en los puntos en los que la intensidad admisible disminuya, por cambiar la sección, condiciones de instalación, sistemas de ejecución o tipo de conductores utilizados.

Los aparatos a instalar son los siguientes:

- Un interruptor general automático magnetotérmico de corte omnipolar que permita su accionamiento manual, para cada servicio.
- Dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos. Estos dispositivos son interruptores automáticos magnetotérmicos, de corte omnipolar, con curva térmica de corte. La capacidad de corte de estos interruptores será inferior a la intensidad de corto circuitos que pueda presentarse en el punto de su instalación.
- Los dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos de los circuitos interiores tendrán los polos que correspondan al número de fases del circuito que protegen y sus características de interrupción estarán de acuerdo con las intensidades máximas admisibles en los conductores del circuito que protegen.
- Dispositivos de protección contra contactos indirectos que al haberse optado por sistema de la clase B, son los interruptores diferenciales sensibles a la intensidad de defecto. Estos dispositivos se complementarán con la unión de a una misma toma de tierra de todas las masas metálicas accesibles. Los interruptores diferenciales se instalan entre el interruptor general de cada servicio y los dispositivos de protección contra sobrecargas y corto circuitos, a fin de que estén protegidos por estos dispositivos.

En los interruptores de los distintos cuadros, se colocarán placas indicadoras de los circuitos a que pertenecen, así como dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y la alimentación directa a los receptores.

3.6. ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD.

Comité de seguridad. Vigilante de seguridad.

En las empresas con centros de trabajo en los que se ocupen más de cincuenta trabajadores se constituirán Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Los Comités estarán presididos por un titulado superior, que dependerá directamente de la dirección de la empresa, y estarán integrados como mínimo por dos trabajadores, pertenecientes a las categorías profesionales o de oficio, y por un "vigilante de seguridad", designado o elegido mediante terna entre los trabajadores en mérito a las condiciones personales, competencia, experiencia profesional e interés por la seguridad e higiene.

En los centros de trabajo con menos de cincuenta trabajadores el "vigilante de seguridad" realizará, en la forma de lo posible, las funciones encomendadas al Comité.

Para la designación de los citados "vigilantes" tendrá derecho preferente el trabajador que se halle en posesión del correspondiente título.

Entre las funciones que les corresponden se encuentran:

- Promover el interés y cooperación de los trabajadores en orden a la Seguridad e Higiene.
- Comunicar a la Dirección Facultativa, o a la Jefatura de Obra, las situaciones del riesgo detectado y la prevención adecuada.
- Examinar las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones y máquinas con referencia a la detección de riesgos profesionales.
- Prestar los primeros auxilios a los accidentados.
- Conocer en profundidad el Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Colaborar con la Dirección Facultativa, o Jefatura de Obra, en la investigación de accidentes.
- Controlar la puesta en obra de las normas de seguridad.
- Dirigir la puesta en obra de las unidades de seguridad.
- Efectuar las mediciones de obra ejecutada con referencia al capítulo de seguridad.
- Dirigir las cuadrillas de seguridad.
- Controlar las existencias y acopios del material de seguridad.
- Controlar los documentos de autorización de utilización de la maquinaria de la obra.

Coordinador de seguridad y salud.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. La designación de los coordinadores no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo en obra.

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional, asimismo, el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia; imputables al mismo o a las personas de las que debe responder. Se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista viene obligado a la contratación de un Seguro, en la modalidad de todo riesgo a la construcción, durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación a un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

Formación.

Todo el personal que realice su cometido en las fases de construcción en general, deberá realizar un curso de Seguridad y Salud en la Construcción, en el que se les indicarán las normas generales sobre Seguridad y Salud que en la ejecución de esta obra se van a adoptar.

Esta formación deberá ser impartida por los Jefes de Servicios Técnicos o mandos intermedios, recomendándose su complementación por instituciones tales como los Gabinetes de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Mutua de Accidentes, etc.

Por parte de la Dirección de la empresa en colaboración con la Dirección Técnica de la obra, se velará para que el personal sea instruido sobre las normas particulares que para la ejecución de cada tarea o para la utilización de cada máquina, sean requeridas.

Parte de accidente:

Los partes de accidente y deficiencias observadas, recogerán como mínimo los siguientes datos con una tabulación ordenada:

- Identificación de la obra.
- Hora, día, mes y año en que se ha producido el accidente.
- Nombre del accidentado.
- Categoría profesional y oficio del accidentado.
- Lugar (tajo) en que se ha producido en accidente.
- Causas del accidente.
- Importancia aparente del accidente.
- Posible especificación sobre fallos humanos.
- Lugar, persona y forma de producirse la primera cura.
- Lugar de traslado para hospitalización.
- Testigos del accidente.

Como complemento de este parte, se emitirá un informe que contenga:

- Como se hubiera podido evitar.
- Ordenes inmediatas a ejecutar.

Indices estadísticos de control

En Seguridad e Higiene del Trabajo, con objeto de poder establecer comparaciones de accidentabilidad entre distintos países, comunidades, provincias, actividades industriales, empresas y sus dependencias, períodos de tiempo, etc, o para valorar el grado de seguridad, se emplean los denominados Indices Estadísticos.

Los índices más utilizados en Seguridad, recomendados por la Xª y XIIIª Conferencias Internacionales de Estadísticos del Trabajo de la O.I.T. son los siguientes:

- Indice de Frecuencia.
- Indice de Gravedad.
- Indice de Incidencia.
- Duración Media de las bajas.

Indice de Frecuencia

Relaciona el número de accidentes registrados en un periodo de tiempo y el número de horas-hombre trabajadas en dicho período. Es el índice más utilizado en Seguridad.

Se calcula por la expresión:

$$If = \frac{N^{\circ}\, total\, de\, accidentes}{N^{\circ}\, total\, de\, horas - hombre\, trabajadas} \times 10^{6}$$

que representa el número de accidentes ocurridos en jornada de trabajo con baja por cada millón de horas trabajadas por el colectivo expuesto al riesgo.

En su cálculo deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

- Sólo deberán incluirse los accidentes ocurridos dentro de las horas de trabajo, excluyendo por consiguiente, los accidentes "in itínere".
- Sólo deberán contabilizarse las horas reales de exposición al riesgo, descartando por consiguiente, permisos, vacaciones, enfermedad, etc.
- Deberá tenerse en cuenta que no todo el personal de una empresa está expuesto al mismo riesgo, por lo que deberán calcularse índices distintos para cada zona de riesgo homogéneo (talleres, oficinas, etc).
- Aunque normalmente estos índices están referidos a accidentes con baja, podrá calcularse también este índice incluyendo los accidentes con y sin baja, de interés interno para la empresa.
- El número total de horas-hombre trabajadas se calcula según la recomendación de la O.I.T. a partir de la expresión:

$$N°\,total\ \ de\ \ horas-hombre\ \ trabajadas = Pm \times Hd \times DI$$

Siendo:

Pm = Número de trabajadores expuestos al riesgo.
Hd = Horas trabajadas por día.
DI = Días laborables o trabajados.

y teniendo en cuenta las consideraciones anteriores.

Indice de Gravedad

Relaciona el número de jornadas perdidas por accidentes durante un período de tiempo y el total de horas-hombre trabajadas durante dicho período de tiempo.

Se calcula por la expresión:

$$Ig = \frac{N°\,de\ \ jornadas\ \ perdidas\ \ por\ \ accidente}{N°\,total\ \ de\ \ horas-hombre\ \ trabajadas} \times 10^3$$

que representa el número de jornadas perdidas por los accidentes de trabajo por cada mil horas trabajadas.

Indice de Incidencia

Relaciona el número de accidentes registrados en un periodo de tiempo y el número medio de personas expuestas al riesgo considerado.

Se calcula por la expresión:

$$Ii = \frac{N°\,total\,de\,accidentes}{N°\,medio\,de\,personas\,\text{exp}uestas} \times 10^3$$

que representa el número de accidentes en jornada de trabajo con baja por cada mil personas expuestas.

Se utiliza cuando no se conoce el número de horas-hombre trabajadas, resultando útil para evaluar la peligrosidad cuando el número de personas expuestas al riesgo es variable de un día a otro.

Duración media de las bajas

Relaciona las jornadas perdidas por incapacidades en un período de tiempo y los accidentes en jornada de trabajo con baja ocurridos en dicho período.

Se calcula por la expresión:

$$DMB = \frac{N°\,de\ jornadas\ perdidas\ por\,accidente}{N°\,de\,accidentes\,con\,baja}$$

Que representa el número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

Estadística

Los partes de accidentes se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación.

Los índices de control se llevarán a un estadillo mensual con gráficos que permitan hacerse una idea clara de la evolución de los mismo, con somera inspección visual; en abscisas se colocarán los meses del año y en ordenadas los valores del índice correspondiente,

Reconocimientos médicos.

Al ingresar en la empresa constructora todo trabajador deberá ser sometido a la práctica de un reconocimiento médico, el cual se repetirá con periodicidad máxima de un año.

3.7. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.

De la propiedad contratante:

La propiedad, viene obligada a incluir el presente Estudio de Seguridad, como documento adjunto del Proyecto de Obra, procediendo a su visado por la OFICINA DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS.

La propiedad deberá asimismo proporcionar el preceptivo «Libro de Incidencias» debidamente cumplimentado.

Igualmente, abonará a la Empresa Constructora, previa certificación de la Dirección Facultativa, las partidas incluidas en el Documento Presupuesto del Estudio de Seguridad.

De la empresa constructora:

La Empresa Constructora viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad, a través del Plan de Seguridad y Salud, coherente con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear.

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

En el caso de obras de las Administraciones publicas, el plan, con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, se elevara para su aprobación a la Administración publica que haya sido adjudicada la obra.

Por ultimo, la Empresa Constructora, cumplirá las estipulaciones preventivas del Estudio y el Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas y empleados.

Por ultimo, la Empresa Constructora, cumplirá las estipulaciones preventivas del Estudio y el Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas y empleados.

De la direccion facultativa:

La Dirección Facultativa, considera el Estudio de Seguridad, como parte integrante de la ejecución de la obra.

El Plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de la direccion facultativa.

Se pondrá en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento, por parte de la Empresa Constructora, de las medidas de Seguridad contenidas en el Estudio de Seguridad.

3.8. NORMAS PARA LA CERTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD.

Con la certificación de ejecución se extenderá la valoración de las partidas que, en materia de Seguridad, se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme a este Estudio y de acuerdo con los precios del contrato. Esta valoración será visada y aprobada por la Dirección Facultativa. El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

3.9. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.

En aplicación del estudio de seguridad y salud o, en su caso, del estudio básico, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que l contratista proponga con las correspondiente justificación técnica, que no podrá implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico. En el caso de planes de seguridad y salud elaborados en aplicación del estudio de seguridad y salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total.

El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

En el caso de obras de las Administraciones públicas, el plan, con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya adjudicado la obra.

Cuando no sea necesaria la designación de coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la dirección facultativa.

El plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de la dirección facultativa.

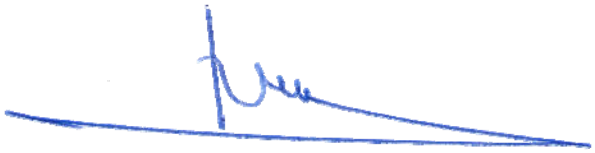
3.10. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.

En las zonas de acceso a la obra se colocará señales de tráfico y de seguridad para la advertencia a vehículos y peatones, así como letreros de «PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A ESTA OBRA».

Las zonas con zanjas abiertas para acometidas a obra estarán debidamente señalizadas.

Las cargas manejadas con grúa, se moverán dentro de los límite de la obra, y, en los casos en que deban salir de la misma, se acotará la zona.

Santander, marzo de 2.019
El Ingeniero T. de Obras Públicas



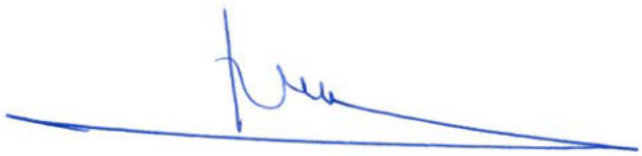
Fdo: Roberto García Barrera
Colegiado n° 3.893

PRESUPUESTO

Nº ORDEN	UNIDAD *descripción*	Núm. de partes iguales	DIMENSIONES EN METROS				
			Longitud o superficie	*Anchura*	*Altura o dotación*	**Parciales**	**Totales**
	Artículo I: Protecciones individuales						
01001	Ud. Casco de seguridad homologado. MT-1.	3				3,00	
		Total partida.....					3,00
01002	Ud. gafas antipolvo y anti-impacto MT-16 y 17.	1				1,00	
		Total partida.....					1,00
01003	Ud. mascarilla para respiración antipolvo.	1				1,00	
		Total partida.....					1,00
01004	Ud. protector auditivo MT-2.	1				1,00	
		Total partida.....					1,00
01005	Ud. cinturón de seguridad MT-12-21 y 22.	1				1,00	
		Total partida.....					1,00
01006	Ud. mono o buzo de trabajo.	3				3,00	
		Total partida.....					3,00
01007	Ud. impermeable.	3				3,00	
		Total partida.....					3,00
01008	Ud. par de guantes de goma fina.	3				3,00	
		Total partida.....					3,00
01009	Ud. par de guantes de cuero.	3				3,00	
		Total partida.....					3,00
01010	Ud. par de botas impermeables al agua y a la humedad.	3				3,00	
		Total partida.....					3,00
01011	Ud. par de botas de seguridad MT-5.	1				1,00	
		Total partida.....					1,00
	Artículo II: Protecciones colectivas						
02001	Ud. señal normalizada de tráfico, metálica, incluso colocación.	2				2,00	
		Total partida.....					2,00
02002	Ud. cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico, incluso colocación	1				1,00	
		Total partida.....					1,00
02003	M2. de balizamiento reflectante, incluidos soportes, incluso colocación y desmontaje.	1	5,00			5,00	
		Total partida.....					5,00
02004	M2 de valla autónoma metálica de contención de	1	5,00			5,00	
		Total partida.....					5,00
02005	M2. de protección de huecos horizontales, mediante tableros de madera, incluso confección y colocación.	1	2,00	1,00		2,00	
		Total partida.....					2,00
02006	Ud. tacos para acopios de tubos.	2				2,00	
		Total partida.....					2,00
02007	Ud. jalón de señalización.	2				2,00	
		Total partida.....					2,00
	Artículo III: Extinción de incendios						
03001	Ud. extintor de polvo polivalente, incluso soporte y colocación.	1				1,00	
		Total partida.....					1,00
	Artículo IV: Instalción de higiene y bienestar						
04001	Ud. mesa de madera con capacidad para seis personas.	1				1,00	
		Total partida.....					1,00
04002	Ud. banco de madera, con capacidad para cuatro personas.	1				1,00	
		Total partida.....					1,00
04003	M2. de local para vestuarios.	1	3,00	1,00		3,00	
		Total partida.....					3,00
	Artículo IV: Medicina preventiva y primeros auxilios						
05001	Ud. botiquín instalado en obra.	1				1,00	
		Total partida.....					1,00

Nº ORDEN	UNIDAD descripción	PRECIOS euros en letra	PRECIOS euros en cifra
	1,- PROTECCIONES INDIVIDUALES		
01001	Ud. Casco de seguridad homologado. MT-1.	un euros y ochenta centimos de euro	1,80
01002	Ud. gafas antipolvo y anti-impacto MT-16 y 17.	ocho euros y cincuenta y cuatro centimos de euro	8,54
01003	Ud. mascarilla para respiración antipolvo.	diez euros y dos centimos de euro	10,02
01004	Ud. protector auditivo MT-2.	catorce euros y cincuenta y tres centimos de euro	14,53
01005	Ud. cinturón de seguridad MT-12-21 y 22.	dieciocho euros y cuarenta y un centimos de euro	18,41
01006	Ud. mono o buzo de trabajo.	dieciseis euros y diecinueve centimos de euro	16,19
01007	Ud. impermeable.	quince euros y treinta y seis centimos de euro	15,36
01008	Ud. par de guantes de goma fina.	dos euros y seis centimos de euro	2,06
01009	Ud. par de guantes de cuero.	dos euros y noventa y cinco centimos de euro	2,95
01010	Ud. par de botas impermeables al agua y a la humedad.	once euros y cinco centimos de euro	11,05
01011	Ud. par de botas de seguridad MT-5.	diecinueve euros y treinta y seis centimos de euro	19,36
	2,- PROTECCIONES COLECTIVAS		
02001	Ud. señal normalizada de tráfico, metálica, incluso colocación.	diez euros y treinta y dos centimos de euro	10,32
02002	Ud. cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico, incluso colocación	siete euros y ochenta y un centimos de euro	7,81
02003	M2. de balizamiento reflectante, incluidos soportes, incluso colocación y desmontaje.	cero euros y sesenta centimos de euro	0,60
02004	M2 de valla autónoma metálica de contención de peatones.	seis euros	6,00
02005	M2. de protección de huecos horizontales, mediante tableros de madera, incluso confección y colocación.	seis euros y treinta y cinco centimos de euro	6,35
02006	Ud. tacos para acopios de tubos.	ocho euros y ventiun centimos de euro	8,21
02007	Ud. jalón de señalización.	once euros y cinco centimos de euro	11,05
	3,- EXTINCION DE INCENDIOS		
03001	Ud. extintor de polvo polivalente, incluso soporte y colocación.	cincuenta y nueve euros y treinta y dos centimos de euro	59,32
	4,- INSTALACION DE HIGIENE Y BIENESTAR		
04001	Ud. mesa de madera con capacidad para seis personas.	cincuenta y dos euros y treinta y seis centimos de euro	52,36
04002	Ud. banco de madera, con capacidad para cuatro personas.	dieciocho euros y ochenta y cinco centimos de euro	18,85
04003	M2. de local para vestuarios.	ochenta y ocho euros y treinta y dos centimos de euro	88,32
	5,- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS		
05001	Ud. botiquín instalado en obra.	ciento quince euros y sesenta y tres centimos de euro	115,63

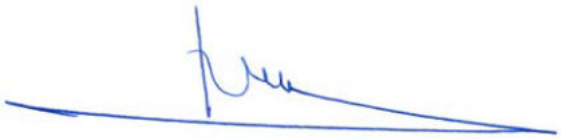
Santander, marzo de 2.019
El Ingeniero T. de Obras Públicas



Fdo: Roberto García Barrera
Colegiado n° 3893

Nº ORDEN	UNIDAD *La especificación de cada unidad, es la indicada en el cuadro de precios Nº 1*		VALOR UNITARIO *euros*
	1,- PROTECCIONES INDIVIDUALES		
01001	*Ud. Casco de seguridad homologado. MT-1.*	*Sin descomposición* *Total*	1,80 1.80
01002	*Ud. gafas antipolvo y anti-impacto MT-16 y 17.*	*Sin descomposición* *Total*	8,54 8.54
01003	*Ud. mascarilla para respiración antipolvo.*	*Sin descomposición* *Total*	10,02 10.02
01004	*Ud. protector auditivo MT-2.*	*Sin descomposición* *Total*	14,53 14,53
01005	*Ud. cinturón de seguridad MT-12-21 y 22.*	*Sin descomposición* *Total*	18,41 18.41
01006	*Ud. mono o buzo de trabajo.*	*Sin descomposición* *Total*	16,19 16.19
01007	*Ud. impermeable.*	*Sin descomposición* *Total*	15,36 15.36
01008	*Ud. par de guantes de goma fina.*	*Sin descomposición* *Total*	2,06 2.06
01009	*Ud. par de guantes de cuero.*	*Sin descomposición* *Total*	2,95 2.95
01010	*Ud. par de botas impermeables al agua y a la humedad.*	*Sin descomposición* *Total*	11,05 11.05
01011	*Ud. par de botas de seguridad MT-5.*	*Sin descomposición* *Total*	19,36 19.36
	2.- PROTECCIONES COLECTIVAS		
02001	*Ud. señal normalizada de tráfico, metálica, incluso colocación.*	*Sin descomposición* *Total*	10,32 10.32
02002	*Ud. cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico, incluso colocación*	*Sin descomposición* *Total*	7,81 7.81
02003	*M2. de balizamiento reflectante, incluidos soportes, incluso colocación y desmontaj*	*Sin descomposición* *Total*	0,60 0.60
02004	*M2 de valla autónoma metálica de contención de peatones.*	*Sin descomposición* *Total*	6,00 6.00
02005	*M2. de protección de huecos horizontales, mediante tableros de madera, incluso confección v colocación.*	*Sin descomposición* *Total*	6,35 6.35
02006	*Ud. tacos para acopios de tubos.*	*Sin descomposición* *Total*	8,21 8.21
	3,- EXTINCION DE INCENDIOS		
03001	*Ud. extintor de polvo polivalente, incluso soporte y colocación.*	*Sin descomposición* *Total*	59,32 59,32
	4,- INSTALACION DE HIGIENE Y BIENESTAR		
04001	*Ud. mesa de madera con capacidad para seis personas.*	*Sin descomposición* *Total*	52,36 52.36
04002	*Ud. banco de madera, con capacidad para cuatro personas.*	*Sin descomposición* *Total*	18,85 18.85
04003	*M2. de local para vestuarios.*	*Sin descomposición* *Total*	88,32 88.32
	5,- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS		
05001	*Ud. botiquín instalado en obra.*	*Sin descomposición* *Total*	115,63 115.63

Santander, marzo de 2.019
El Ingeniero T. de Obras Públicas



Fdo: Roberto García Barreda
Colegiado nº 3.893

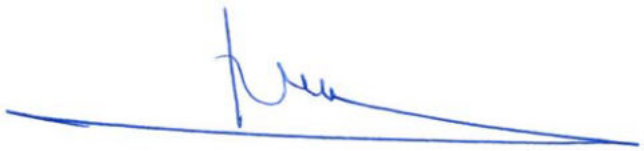
CANTIDAD	Nº ORDEN	UNIDAD *descripción*	PRECIOS *euros*	IMPORTES *PARCIALES euros*	IMPORTES *TOTALES euros*
		ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD			
		Artículo I: Protecciones individuales			
3,000	01001	Ud. Casco de seguridad homologado. MT-1.	1,80	5,39	
1,000	01002	Ud. gafas antipolvo y anti-impacto MT-16 y 17.	8,54	8,54	
1,000	01003	Ud. mascarilla para respiración antipolvo.	10,02	10,02	
1,000	01004	Ud. protector auditivo MT-2.	14,53	14,53	
1,000	01005	Ud. cinturón de seguridad MT-12-21 y 22.	18,41	18,41	
3,000	01006	Ud. mono o buzo de trabajo.	16,19	48,56	
3,000	01007	Ud. impermeable.	15,36	46,07	
3,000	01008	Ud. par de guantes de goma fina.	2,06	6,17	
3,000	01009	Ud. par de guantes de cuero.	2,95	8,85	
3,000	01010	Ud. par de botas impermeables al agua y a la humedad.	11,05	33,16	
1,000	01011	Ud. par de botas de seguridad MT-5.	19,36	19,36	
		Total Artículo I: Protecciones individuales			**219,05**
		Artículo II: Protecciones colectivas			
2,000	02001	Ud. señal normalizada de tráfico, metálica, incluso colocación.	10,32	20,64	
1,000	02002	Ud. cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico, incluso colocación	7,81	7,81	
5,000	02003	M2. de balizamiento reflectante, incluidos soportes, incluso colocación y desmontaje.	0,60	2,98	
5,000	02004	M2 de valla autónoma metálica de contención de peatones.	6,00	30,02	
2,000	02005	M2. de protección de huecos horizontales, mediante tableros de madera, incluso confección y colocación.	6,35	12,70	
2,000	02006	Ud. tacos para acopios de tubos.	8,21	16,42	
2,000	02007	Ud. jalón de señalización.	11,05	22,11	
		Total Artículo II: Protecciones colectivas			**112,67**
		Artículo III: Extinción de incendios			
1,000	03001	Ud. extintor de polvo polivalente, incluso soporte y colocación.	59,32	59,32	
		Total Artículo III: Extinción de incendios			**59,32**
		Artículo IV: Instalación de higiene y bienestar			
1,000	04001	Ud. mesa de madera con capacidad para seis personas.	52,36	52,36	
1,000	04002	Ud. banco de madera, con capacidad para cuatro personas.	18,85	18,85	
3,000	04003	M2. de local para vestuarios.	88,32	264,96	
		Total Artículo IV: Instalación de higiene y bienestar			**336,17**
		Artículo V: Medicina preventiva y primeros auxilios			
1,000	05001	Ud. botiquín instalado en obra.	115,63	115,63	
		Total Artículo IV: Medicina preventiva y primeros auxilios			**115,63**

Documento nº 4 *.- Presupuestos*

Presupuesto de Ejecución Material

CONCEPTOS	EUROS
Según Presupuestos Parciales:	
Artículo I: Protecciones individuales……..……	219,05
Artículo II: Protecciones colectivas……..……	112,67
Artículo III. Extinción de incendios……..……	59,32
Artículo IV: Instalación de higiene y bienestar……..……	336,17
Artículo V: Medicina preventiva y primeros auxilios……..……	115,63
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL……..……	**842,84**

Santander, marzo de 2.019
El Ingeniero T. de Obras Públicas



Fdo: Roberto García Barrera
Colegiado n° 3893

ANEJO Nº 7: GESTIÓN DE RESIDUOS

ESTUDIO DE GESTIÓN DE (RCD) RESIDUOS

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.-

TIPO DE OBRA: REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PÚBLICAS
SITUADA EN : HERMANDAD DE CAMPÓO DE SUSO

PROYECTO: OBRAS DE REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PÚBLICAS AFECTADAS POR LAS INUNDACIONES (ENERO 2019) EN EL NÚCLEO URBANO DE SOTO. (AYTO. DE LA HERMANDAD DE CAMPÓO DE SUSO)
REDACTOR DEL PROYECTO: Roberto García Barrera
CONSTRUCTOR: Por determinar

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción se redacta de acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición, y el decreto 72/2010, de 28 de octubre, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

El presente Estudio realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte de la empresa constructora. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

2. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE.-

Ámbito Estatal
Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Decisión del Consejo, de 19 de diciembre de 2002, por la que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CEE.

Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

Orden de 13 de octubre de 1989, por la que se determinan los métodos de caracterización de residuos tóxicos y peligrosos. Desarrolla el Real Decreto 833/1988 y transpone los métodos de caracterización establecidos en la Directiva 84/449.

Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución e la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.

Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de envases y residuos de envases.

Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.

Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de Residuos.

Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

Ámbito Autonómico

Decreto 72/2010, de 28 de octubre por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

Decreto 15/2010, de 4 de marzo, por el que se aprueban los Planes Sectoriales de Residuos que desarrollan el Plan de Residuos de Cantabria 2006-2010 y, en su virtud se fijan los objetivos del mismo para el período 2010-2014.

Decreto 22/2007, de 1 de marzo, por el que se modifica el Decreto 102/2006, de 13 de octubre, por el que se aprueba el Plan de Residuos de Cantabria 2006/2010.

Decreto 102/2006, de 13 de octubre, por el que se aprueba el Plan de Residuos de Cantabria 2006/2010.

Decreto 110/2006 de 9 de noviembre por el que se regula el Registro telemático de la Administración de la Comunidad Autónoma de Cantabria y las notificaciones y certificados electrónicos.

Orden MED/19/2009 de 27 de noviembre, por la que se incorporan al anexo del Decreto 110/2006, de 9 de noviembre, por el que se regula el Registro Telemático de la Administración de la Comunidad Autónoma de Cantabria, los trámites a realizar en materia de producción y gestión de residuos peligrosos (SIACAN).

Decreto 42/2001 de 17 de mayo, por el que se crea y regula el Registro de Pequeños Productores de Residuos Peligrosos en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Cantabria.

Ley 2/2001, de 25 de junio, de Ordenación Territorial y Régimen Urbanístico del Suelo de Cantabria.

Decreto 105/2001, por el que se crean y regulan los Registros para las actividades en las que se desarrollen actividades de gestión de residuos no peligrosos distintas a la valorización o eliminación y para el transporte de residuos peligrosos.

Orden EMP/62/2009, de 20 de julio de aplicación en la Comunidad Autónoma de Cantabria del Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al Amianto.

Decreto 9/1988 de 1 de marzo, por el que se regula el control, inspección y vigilancia de los Residuos Sólidos Urbanos.

Decreto 51/1988 de 16 de septiembre, por el que se modifica el Decreto 9/1988, de 1 de marzo, de control, inspección y vigilancia de los residuos sólidos urbanos.

3.- IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA.-

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos, según la Lista Europea de Residuos (LER), dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

El Real Decreto 105/2008 (artículo 3.1.a), considera como excepción de ser consideradas como residuos: Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

Para esta obra en concreto no se prevé la generación de ningún residuo peligroso.

RCD de NIVEL I		
	1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN	
X	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
RDC de NIVEL II		
	RCD: Naturaleza no pétrea	
	1. Asfalto	
X	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2. Madera	
	17 02 01	Madera
	3. Metales	
	17 04 01	Cobre, bronce, latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4. Papel	
	20 01 01	Papel
	5. Plástico	
	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	
	17 02 02	Vidrio
	7. Yeso	
	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
	RCD: Naturaleza pétrea	
	1. Arena Grava y otros áridos	
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
	2. Hormigón	
X	17 01 01	Hormigón
	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	
	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
	4. Piedra	
	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

	RCDs: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros	
	1. Basuras	
	20 02 01	Residuos biodegradables
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
	2. Potencialmente peligrosos y otros	
	17 01 06	mezcal de hormigón, ladrillos, tejas y materilaes cerámicos con sustancias peligrosas
	17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,…)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,…)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado
	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
	15 01 11	Aerosoles vacios
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

4. ESTIMACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR.-

La estimación de residuos a generar se han estimado a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes.

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

2.- Evaluación global de RCDs					
	S	V	d	R	T
	Superficie Construida	Volumen aparente RCDs	Densidad media de los RCDs	Previsión de reciclaje en %	Toneladas estimadas RDCs
RCD NIVEL I Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	-	200 m³	1,05 T/m³	95,00%	**12 T**
RDC NIVEL II distintos de los anteriores evaluados mediante estimaciones porcentuales	200 m²	02 m³	1,05 T/m³	95,00%	**00 T**

3.- Evaluación teórica del peso por tipología de RCDs					
	%	Tn	d	R	Vt
	% del peso total	Toneladas brutas de cada tipo de	Densidad media (T/m³)	Previsión de reciclaje en %	Volumen neto de Residuos
RCD: Naturaleza no pétrea					
1. Asfalto	70,15%	0,07	2,40	95,00%	0,00
2. Madera	0,00%	0,00	0,60	0,00%	0,00
3. Metales	0,00%	0,00	1,50	0,00%	0,00
4. Papel	0,00%	0,00	0,90	0,00%	0,00
5. Plástico	0,00%	0,00	0,90	0,00%	0,00
6. Vidrio	0,00%	0,00	1,50	0,00%	0,00
7. Yeso	0,00%	0,00	1,20	0,00%	0,00
Subtotal estimación	**70,15%**	**0,07**	**1,29**	**95,00%**	**0,00**
RCD: Naturaleza pétrea					
1. Arena Grava y otros áridos	0,00%	0,00	1,50	0,00%	0,00
2. Hormigón	29,85%	0,03	2,50	55,00%	0,01
3. Ladrillos , azulejos y otros cerán	0,00%	0,00	1,50	60,00%	0,00
4. Piedra	0,00%	0,00	1,50	0,00%	0,00
Subtotal estimación	**29,85%**	**0,03**	**1,75**	**55,00%**	**0,01**
RCD: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros					
1. Basuras	0,00%	0,00	0,90	0,00%	0,00
2. Potencialmente peligrosos y otro	0,00%	0,00	0,50	0,00%	0,00
Subtotal estimación	**0,00%**	**0,00**	**0,70**	**0,00%**	**0,00**
TOTAL estimación cantidad RCDs	**100,00%**	**0,10**	**1,34**	**83,40%**	**0,01**
	%	Tn (T)	d (T/m³)	R %	Vt (m³)

5. MEDIDAS A ADOPTAR PARA LA PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS.-

Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

· La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, hasta la profundidad indicada en el, con el visto bueno de la Dirección Facultativa.

· Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétrea (bolos, grava, arena, etc.), aprovechándose los mismos productos de la excavación, para el relleno de la zanja de la tubería, y en otro caso mas específico, pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.

· El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.

· Para los depósitos de tierras en obra se tendrá en cuenta lo siguiente:

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

− Deberán tener forma regular.

− Deberán situarse en los lugares que al efecto señale la dirección facultativa, y se cuidará de evitar arrastres hacia la zona de excavación o las obras de desagüe y no obstaculizará las zonas de circulación.

· No se acumularán terrenos de excavación junto al borde del vaciado, separándose del mismo una distancia igual o mayor a dos veces la profundidad del vaciado.

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

· Si se prevé la separación de residuos en obra, éstos se almacenarán, hasta su transporte a planta de valorización, en contenedores adecuados, debidamente protegidos y señalizados.

· El responsable de obra adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra.

· El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que se establezcan en las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

· Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.

· Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al Director de Obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

6.- OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la Ley 10/1998, de 21 de abril.

El gestor que se ocupe de la valorización o eliminación de residuos de construcción y demolición deberá extender al poseedor o al gestor que le entregue dichos residuos, una vez concluida la obra origen de los residuos, el certificado acreditativo de su adecuada gestión.

Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además entregar al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los mismos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición a los gestores se regirá por lo establecido en la normativa básica estatal.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo máximo de tiempo de cinco años, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición deberán garantizar la protección del medio ambiente y la salud de las personas.

Si, como consecuencia de la valorización de residuos de construcción y demolición, se obtuviesen fracciones de materiales que fueran a ser empleadas en labores de restauración, acondicionamiento o relleno, deberá comunicarse esta circunstancia al órgano de la Comunidad Autónoma con competencias en materia de medio ambiente, indicando el destino que se va a dar a dichas fracciones y justificando que se dispone de las autorizaciones y licencias necesarias para ello.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación previa de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

La utilización de residuos inertes procedentes de actividades de construcción o demolición en la restauración de un espacio ambientalmente degradado, en obras de acondicionamiento o relleno, podrá ser considerada una operación de valorización, y no una operación de eliminación de residuos en vertedero, cuando se cumplan los siguientes requisitos:

a) Que los residuos inertes a emplear en estas operaciones se hayan obtenido tras una operación de valorización.
b) Que el órgano competente de la Comunidad Autónoma en materia de medio ambiente haya autorizado la actividad antes del inicio de las operaciones.

c) Que la operación se realice por un gestor de residuos que cuente con una planta de valorización de residuos de construcción y demolición debidamente autorizada, de la que procedan los residuos inertes empleados a este fin. No se exigirá autorización de gestor de residuos para el uso de aquellos materiales obtenidos en una operación de valorización de residuos de construcción y demolición que no posean la calificación jurídica de residuo y cumplan los requisitos técnicos y legales para el uso al que se destinen.

d) Que el resultado de la operación sea la sustitución de recursos naturales que, en caso contrario, deberían haberse utilizado para cumplir el fin buscado con la obra de restauración, acondicionamiento o relleno.

Fomentando la reutilización de los elementos generados en la obra, esta previsto la reutilización de parte del terreno excavado. El relleno de las zanjas se realizará con material procedente de la excavación.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

2.- Evaluación global de RCDs							
	S	V	d	R			T
	Superficie Construida	Volumen aparente RCDs	Densidad media de los RCDs	Previsión de reciclaje en %	Tratamiento	Destino	Toneladas estimadas RDCs
RCD NIVEL I	-	200 m³	1,05 T/m³	95,00%	Sin tratamiento esp.	Obra/Restauracion /Vertedero	**12 T**
RDC NIVEL II	200 m²	02 m³	1,05 T/m³	95,00%			**00 T**

3.- Evaluación teórica del peso por tipología de RCDs						
	%	Tn	R			Vt
	% del peso total	Toneladas brutas de cada tipo de RDC	Previsión de reciclaje en %	Tratamiento	Destino	Volumen neto de Residuos (m³)
RCD: Naturaleza no pétrea						
1. Asfalto	70,15%	0,07	95,00%	Recliclado	Plta.Asfáltica	0,00
2. Madera	0,00%	0,00	0,00%			0,00
3. Metales	0,00%	0,00	0,00%			0,00
4. Papel	0,00%	0,00	0,00%			0,00
5. Plástico	0,00%	0,00	0,00%			0,00
6. Vidrio	0,00%	0,00	0,00%			0,00
7. Yeso	0,00%	0,00	0,00%			0,00
Subtotal estimación	**0,70**	**0,07**	**95,00%**			**0,00**
RCD: Naturaleza pétrea						
1. Arena Grava y otros	0,00%	0,00	0,00%			0,00
2. Hormigón	29,85%	0,03	55,00%	Recliclado	Vert. Fraccionad	0,01
3. Ladrillos , azulejos y	0,00%	0,00	60,00%	Recliclado	Vert. Fraccionad	0,00
4. Piedra	0,00%	0,00	0,00%			0,00
Subtotal estimación	**0,30**	**0,03**	**55,00%**			**0,01**
RCD: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros						
1. Basuras	0,00%	0,00	0,00%			0,00
2. Potencialmente peligr	0,00%	0,00	0,00%			0,00
Subtotal estimación	**0,00**	**0,00**	**0,00%**			**0,00**
TOTAL estimación car	**100,00%**	**0,10**	**83,40%**			**0,01**
	%	Tn (T)	R %			Vt (m³)

7. MEDIDAS A ADOPTAR PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.-

Mediante la separación de residuos se facilita su reutilización, valorización y eliminación posterior.

La zona de almacenaje, tendrá acceso desde la vía pública, estará ubicada en el recinto de la obra y se señalizará convenientemente.

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separase en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Hormigón	800,00 T
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00 T
Metales	2,00 T
Madera	1,00 T
Vidrio	1,00 T
Plásticos	0,50 T
Papel y cartón	0,50 T

En el caso de la obra de que es objeto este anejo, no es necesario proceder a la separación de los residuos, ya que no se superan las cantidades anteriormente expuestas.

8. INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO Y SEPARACIÓN DE RESIDUOS (RCD).-

Como ya se ha citado en el punto anterior no va a ser necesario proceder a la separación de los residuos (RCD), dadas las cantidades que se han estimado.

Aún así se establecen las siguientes prescripciones generales en lo relativo a la gestión de residuos, para el caso que fueren necesarias:

· En el caso de demoliciones parciales o totales, se realizarán los apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares necesarias, para aquellas partes ó elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes.

· Se retirarán los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos que se decida conservar. Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y otros elementos que lo permitan, procediendo por último al derribo del resto.

· El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

· Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

· El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

· En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

· Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

· El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

· Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

· Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

· Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto (artículo 7.), así como la legislación laboral de aplicación.

· Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

· El contenedor deberá cubrirse siempre por una lona o plástico para evitar la propagación del polvo.

· Durante los trabajos de carga de escombros se prohibirá el acceso y permanencia de operarios en las zonas de influencia de las máquinas (palas cargadoras, camiones, etc.)

· Nunca los escombros sobrepasarán los cierres laterales del receptáculo (contenedor o caja del camión), debiéndose cubrir por una lona o toldo o, en su defecto, se regarán para evitar propagación del polvo en su desplazamiento hacia vertedero

· Toda la maquinaria para el movimiento y transporte de tierras y escombros (camión volquete, pala cargadora, dumper, etc.), serán manejadas por personal perfectamente adiestrado y cualificado.

· Nunca se sobrepasará la carga máxima de los vehículos ni los laterales de cierre.

· La carga, en caso necesario, se asegurará para que no pueda desprenderse durante el transporte

· Se señalizarán las zonas de acceso, recorrido y vertido

· Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

· Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos / Madera ……) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Asimismo se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD's deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos…) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

· El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

· La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

· El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

· Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

9 GESTORES DE RESIDUOS.-

Respecto a las instalaciones de reciclaje, la Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Cantabria ha hecho efectiva la autorización correspondiente a la actividad de dos plantas de tratamiento de RCD, ubicadas en Meruelo y Camargo tal y como establecía el Plan Sectorial de Residuos Industriales, Peligrosos, RCD y mineros 2011-2014. Son las siguientes:

· RECICLAJES CAMARGO, S.L.: Gestor autorizado para la gestión de residuos no peligrosos consistentes en el reciclaje de RCD (Nº de Gestor: VRCD/CN/179/2009)

· GRUPO EMPRESARIAL SADISA, S.L.: Gestor autorizado para la gestión de residuos no peligrosos consistentes en el reciclaje de RCD (Nº de Gestor: VRCD/CN/190/2010)

Además recientemente en Cantabria se ha abierto un nuevo vertedero de Residuos no Peligrosos en Castañeda, promovido por Integraciones Ambientales de Cantabria S.A. (IACAN), que sustituirá al vertedero de El Mazo. A este vertedero se derivaran aquellas fracciones de los RCD que no dispongan de potencial de valorización, así como los rechazos de las plantas de tratamiento de RCD en caso que no sean aptas para su uso en obras de restauración, acondicionamiento o relleno.

10 PRESUPUESTO.-

La consignación presupuestaria para llevar a cabo las actuaciones expresadas en este Estudio de Gestión de Residuos, van incluidas en el precio descompuesto de las unidades de obra afectadas por la generación de RCDs.

11 CONCLUSIONES.-

Con todo lo anteriormente expuesto, se entienden que queda suficientemente desarrollado el Estudio de Gestión de Residuos.

PLANOS

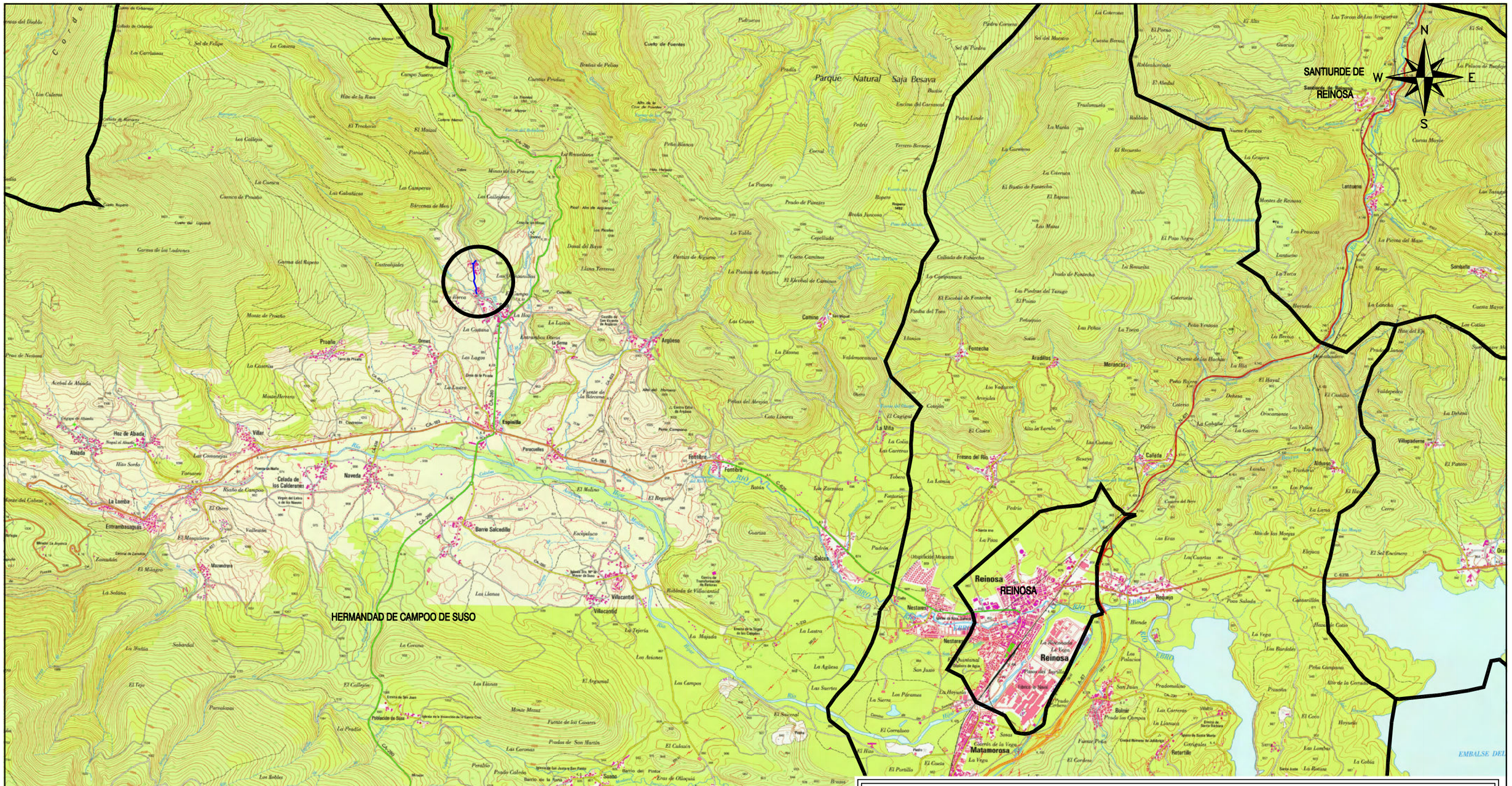
AYUNTAMIENTO DE LA HERMANDAD DE CAMPÓO DE SUSO

PROYECTO:

OBRAS DE REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PÚBLICAS AFECTADAS POR LAS INUNDACIONES (ENERO 2019) EN EL NÚCLEO URBANO DE SOTO. (AYTO. DE LA HERMANDAD DE CAMPÓO DE SUSO)

ESCALA	HOJA	PLANO
1/200.000	1	**SITUACIÓN**

FECHA	
MARZO 2.019	El Ingeniero T. de Obras Públicas, Autor del Proyecto, Roberto García Barrera. Colegiado número 3.893.



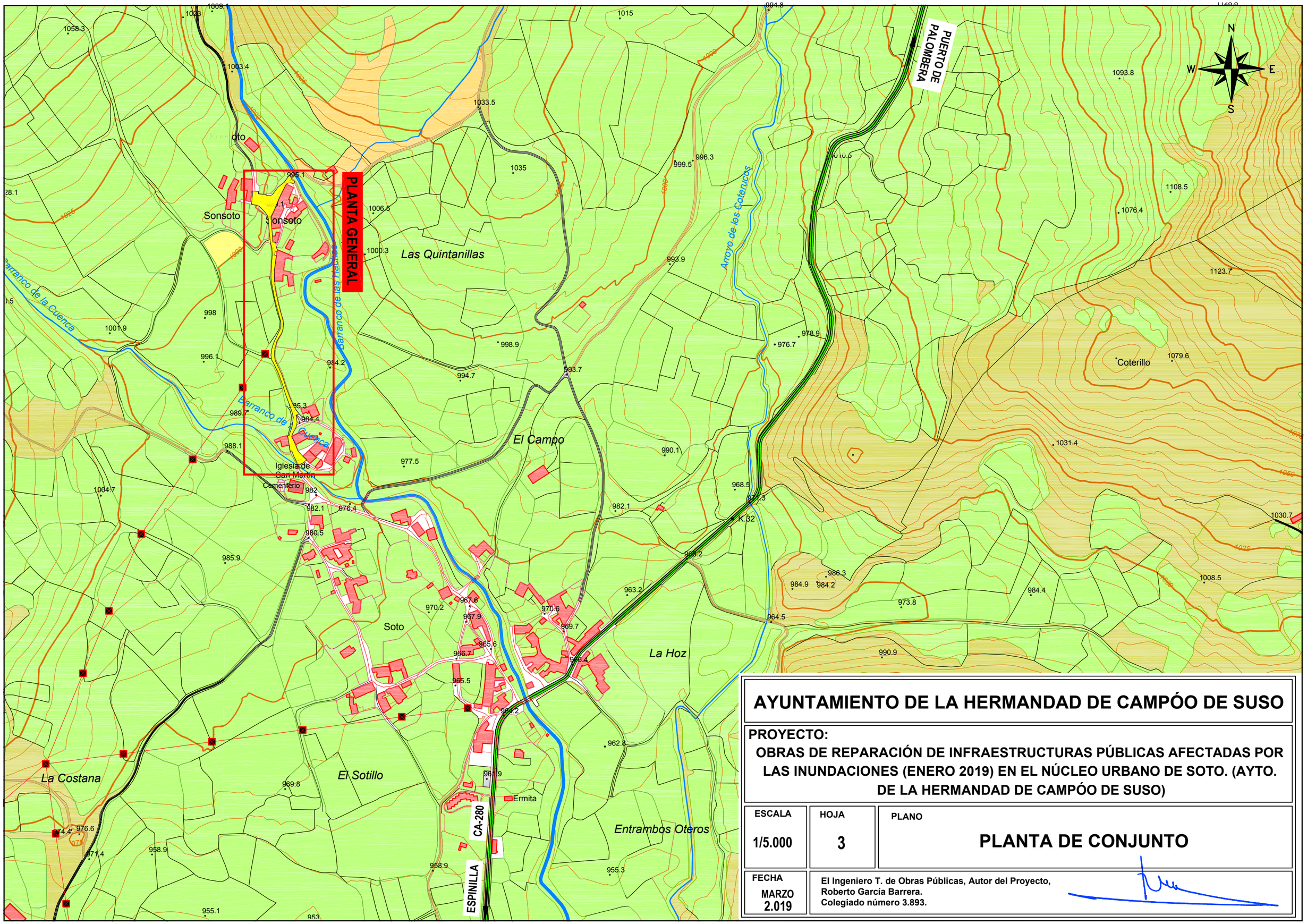
AYUNTAMIENTO DE LA HERMANDAD DE CAMPÓO DE SUSO

PROYECTO:

OBRAS DE REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PÚBLICAS AFECTADAS POR LAS INUNDACIONES (ENERO 2019) EN EL NÚCLEO URBANO DE SOTO. (AYTO. DE LA HERMANDAD DE CAMPÓO DE SUSO)

ESCALA	HOJA	PLANO
1/50.000	2	**EMPLAZAMIENTO**

FECHA	
MARZO 2.019	El Ingeniero T. de Obras Públicas, Autor del Proyecto, Roberto García Barrera. Colegiado número 3.893.



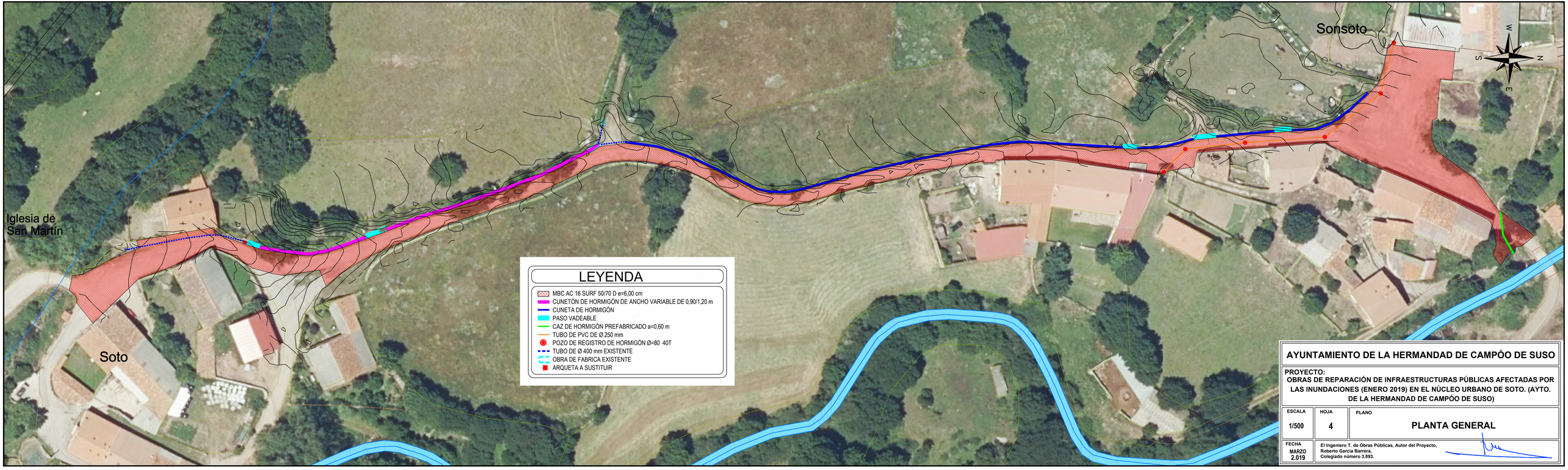
AYUNTAMIENTO DE LA HERMANDAD DE CAMPÓO DE SUSO

PROYECTO:

OBRAS DE REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PÚBLICAS AFECTADAS POR LAS INUNDACIONES (ENERO 2019) EN EL NÚCLEO URBANO DE SOTO. (AYTO. DE LA HERMANDAD DE CAMPÓO DE SUSO)

ESCALA	HOJA	PLANO
1/5.000	3	**PLANTA DE CONJUNTO**

FECHA	
MARZO 2.019	El Ingeniero T. de Obras Públicas, Autor del Proyecto, Roberto García Barrera. Colegiado número 3.893.



LEYENDA

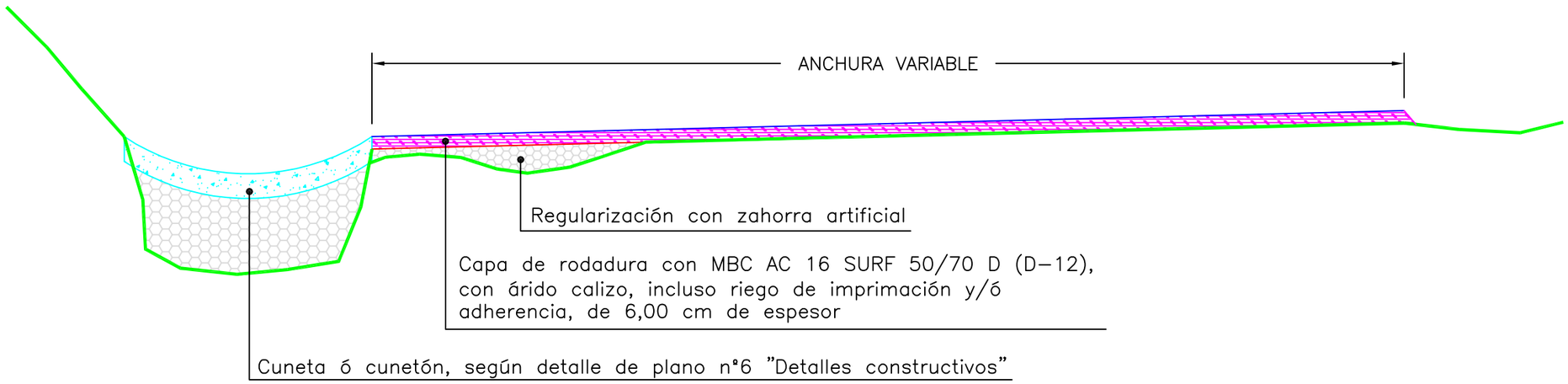
- MBC AC 16 SURF 50/70 D e=6,00 cm
- CUNETÓN DE HORMIGÓN DE ANCHO VARIABLE DE 0,90/1,20 m
- CUNETA DE HORMIGÓN
- PASO VADEABLE
- CAZ DE HORMIGÓN PREFABRICADO a=0,60 m
- TUBO DE PVC DE Ø 250 mm
- POZO DE REGISTRO DE HORMIGÓN Ø=80 40T
- TUBO DE Ø 400 mm EXISTENTE
- OBRA DE FABRICA EXISTENTE
- ARQUETA A SUSTITUIR

AYUNTAMIENTO DE LA HERMANDAD DE CAMPÓO DE SUSO

PROYECTO:
OBRAS DE REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PÚBLICAS AFECTADAS POR LAS INUNDACIONES (ENERO 2019) EN EL NÚCLEO URBANO DE SOTO. (AYTO. DE LA HERMANDAD DE CAMPÓO DE SUSO)

ESCALA	HOJA	PLANO
1/500	4	PLANTA GENERAL

FECHA	
MARZO 2.019	El Ingeniero T. de Obras Públicas, Autor del Proyecto, Roberto García Barrera. Colegiado número 3.893.



AYUNTAMIENTO DE LA HERMANDAD DE CAMPÓO DE SUSO

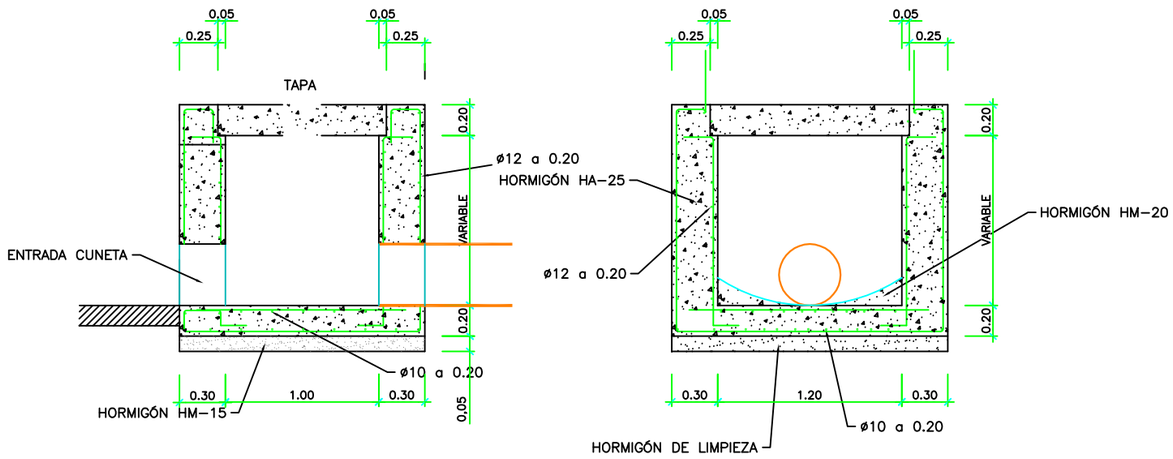
PROYECTO:
OBRAS DE REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PÚBLICAS AFECTADAS POR LAS INUNDACIONES (ENERO 2019) EN EL NÚCLEO URBANO DE SOTO. (AYTO. DE LA HERMANDAD DE CAMPÓO DE SUSO)

ESCALA	HOJA	PLANO
1/25	5	SECCIÓN TIPO

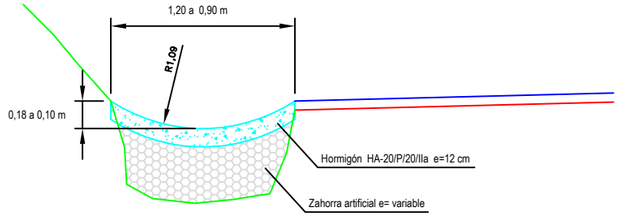
FECHA
MARZO 2.019

El Ingeniero T. de Obras Públicas, Autor del Proyecto,
Roberto García Barrera.
Colegiado número 3.893.

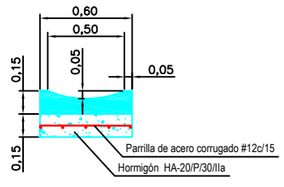
ARQUETA PARA CUNETA



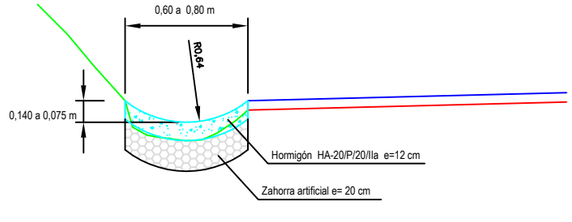
CUNETÓN DE HORMIGÓN



CAZ PREFABRICADO



CUNETA DE HORMIGÓN



AYUNTAMIENTO DE LA HERMANDAD DE CAMPÓO DE SUSO

PROYECTO:
OBRAS DE REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PÚBLICAS AFECTADAS POR LAS INUNDACIONES (ENERO 2019) EN EL NÚCLEO URBANO DE SOTO. (AYTO. DE LA HERMANDAD DE CAMPÓO DE SUSO)

ESCALA	HOJA	PLANO
1/40	6	**DETALLES CONSTRUCTIVOS**

FECHA	
MARZO 2.019	El Ingeniero T. de Obras Públicas, Autor del Proyecto, Roberto García Barrera. Colegiado número 3.893.

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO Nº3:

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

CAPÍTULO I: GENERALIDADES 5

ARTÍCULO 100.– DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN 5

ARTÍCULO 101.– DISPOSICIONES GENERALES 7

ARTÍCULO 102.– DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS 14

ARTÍCULO 103.– CONDICIONADO AMBIENTAL A LA FASE DE OBRAS 15

CAPÍTULO II: MATERIALES BÁSICOS 21

ARTÍCULO 202.– CEMENTOS 21

ARTÍCULO 211.– BETUNES ASFÁLTICOS 23

ARTÍCULO 214.– EMULSIONES BITUMINOSAS 27

ARTÍCULO 240.– BARRAS CORRUGADAS PARA HORMIGÓN ARMADO 28

ARTÍCULO 280.– AGUA A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES 29

ARTÍCULO 281.– ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES 30

ARTÍCULO 286.– MADERA 31

CAPÍTULO III: EXPLANACIONES 34

ARTÍCULO 301.– DEMOLICIONES 34

ARTÍCULO 305.– DEMOLICIÓN DE FIRME MEDIANTE FRESADO EN FRÍO 35

ARTÍCULO 308.– LIMPIEZA DE CAÑO Ó TAJEA 36

ARTÍCULO 309.– LIMPIEZA DE CUNETA DE TIERRA 36

ARTÍCULO 310.– LIMPIEZA DE MARGEN DE PLATAFORMA 37

ARTÍCULO 311.– LIMPIEZA DE PASO SALVACUNETAS 38

ARTÍCULO 320.– EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS 38

ARTÍCULO 321.– EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS 41

CAPÍTULO IV: DRENAJE 45

ARTÍCULO 400.– CUNETAS DE HORMIGÓN EJECUTADAS EN OBRA 45

CAPÍTULO V: FIRMES 48

ARTÍCULO 510.– ZAHORRAS 48

ARTÍCULO 530.– RIEGOS DE IMPRIMACIÓN 57

ARTÍCULO 531.– RIEGOS DE ADHERENCIA 60

ARTÍCULO 542 MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE 63

ARTÍCULO 543.– BETUNES ASFÁLTICOS 93

ARTÍCULO 550 PAVIMENTOS DE HORMIGÓN 96

CAPÍTULO XI: VARIOS 120

ARTÍCULO 1102.– GESTIÓN DE RESIDUOS DE DEMOLICIÓN Y CONSTRUCCIÓN (GESRES) .. 120

CAPÍTULO I: GENERALIDADES

Capítulo I: Generalidades

Artículo 100.- Definición y Ámbito de Aplicación

100.1.- Definición

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (En adelante PPTP) constituye el conjunto de instrucciones y normas para el desarrollo de las condiciones técnicas normalizadas referentes a los materiales y a las unidades de obra, de acuerdo a los Artículos 123 a 126 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público y que juntamente con las establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3) de la Dirección General de Carreteras, aprobado por Orden Ministerial de 6 de febrero de 1976, actualizadas a la fecha del presente Proyecto con las modificaciones experimentadas desde entonces, tanto a través de Órdenes Ministeriales como de Órdenes Circulares de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento y lo señalado en los planos del Proyecto, definen todos los requisitos técnicos de las obras que son objeto del mismo.

El mencionado PG-3 vigente (en adelante PG-3) será de aplicación a la obra definida en el párrafo anterior en todo lo que no sea explícitamente modificado por el presente Pliego, de conformidad con lo que dispone el Artículo 68 del RD 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

Si algún Artículo del PG-3 hubiera sido anulado o derogado sin producirse su sustitución por otro, y fuera citado explícitamente en el presente Pliego, con o sin modificaciones, será también de aplicación en la obra.

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

Además, son de aplicación las Ordenes Ministeriales de 21 de enero de 1988, de 8 de mayo de 1989 y de 28 de septiembre de 1989 sobre modificación de determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes.

Por razones de economía documental se emplearán en el Pliego las siguientes abreviaturas:

- **PPTP**, el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- **PCAG**, Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.
- **PCAP**, Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del contrato de obra.
- **LCSP**, Ley 9/2017, de 8 de Noviembre, de Contratos del Sector Público.
- **RGLCAP**, RD 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- **C.**, Cláusula del PCAG.
- **PG-3 vigente o PG-3**, Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75), actualizado en la forma descrita anteriormente.
- **RGC**, Decreto 3410/1975, de 2 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Contratación.
- **LPRL**, Ley de 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- **Reglamento S.P.**, RD 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- **Reglamento C.A.E.**, RD 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Artículo 24 de la Ley 31/95, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- **ESS**, Estudio de Seguridad y Salud incluido en el Proyecto.
- **EBSS**, Estudio Básico de Seguridad y Salud incluido, en su caso, en el Proyecto.
- **PSS**, Plan de Seguridad y Salud.
- **EHE**, Instrucción de Hormigón Estructural.

- ☐ **REBT**, Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por R.D. 842/2002, de 2 de agosto.
- ☐ **ITC**, Instrucciones Técnicas Complementarias del REBT.

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 correspondientes al

OBRAS DE REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PÚBLICAS AFECTADAS POR LAS INUNDACIONES (ENERO 2019) EN EL NÚCLEO URBANO DE SOTO. (AYTO. DE LA HERMANDAD DE CAMPÓO DE SUSO)

100.3- Normativa Legal Aplicable

El presente Pliego y el PG-3 se contemplan y complementan con los siguientes documentos:

- 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.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público.
- INSTRUCCIÓN 5.2-IC sobre drenaje superficial aprobado por O.M. de 14 de mayo de 1990 (BOE 23.5.90).
- Pliego de cláusulas administrativa particulares, que se establecen para la contratación de esta Obra.
- Normas de laboratorio de transporte y mecánica del suelo, para la ejecución de ensayos de materiales, actualmente en vigor.
- REAL DECRETO 956/2008, de 6 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08). (BOE .Junio.2008)
- REAL DECRETO 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).
- Orden FOM/475/2002, de 13 de Febrero, por la que se actualizan determinados Artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes relativas a Hormigones y Aceros.
- NORMAS NBE/MV 103, 104 y complementarias.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Instrucciones complementarias m1 BT (O.M. de Industria de 31-X-1973 y 19-XII-1977).
- LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES, Ley 31/1995 de 8 de Noviembre.
- Disposiciones minimas de seguridad y salud en las obras de construccion, Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre
- Orden Circular 326/00 “Geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes”
- ORDEN FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados Artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

- ORDEN FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes y pavimentos. (BOE Martes 6 de abril de 2004)

- NORMAS 8.3-IC sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado, aprobada por O.M. de 31 de agosto de 1987.

- ORDENES MINISTERIALES Y ORDENES CIRCULARES, en las que se modifican, complementan o rectifican determinados artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes, PG-3/75, a las que se hará referencia concreta en los respectivos artículos del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Todos estos documentos obligarán en su redacción original con las modificaciones posteriores, declaradas de aplicación obligatoria, a que se declaran como tales durante el plazo de ejecución de las obras de este Proyecto.

Artículo 101.- Disposiciones Generales

101.1.- Personal del Contratista

El Contratista está obligado a adscribir, con carácter exclusivo y con residencia a pie de obra, un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos como Jefe de Obra y/o un Ingeniero Técnico de Obras Públicas, sin perjuicio de que cualquier otro tipo de técnicos tengan las misiones que les correspondan, quedando aquél como representante de la contrata ante la Dirección de las Obras.

Entre éstos existirán además el Jefe de Seguridad y Salud en el Trabajo (con formación en Prevención de Riesgos Laborales y experiencia contrastada), un Ingeniero con categoría mínima de técnico de grado medio encargado del control de la señalización, balizamiento y defensas provisionales durante las obras.

101.2.- Ordenes al Contratista

El Jefe de Obra, será el interlocutor del Director de Obra, con obligación de recibir todas las comunicaciones verbales y/o escritas que dé el Director, directamente o a través de otras personas, debiendo cerciorarse, en este caso, de que están autorizadas para ello y/o verificar el mensaje y confirmarlo, según su procedencia, urgencia e importancia. Todo ello sin perjuicio de que el Director pueda comunicar directamente con el resto del personal subalterno, 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, incluso planos de obra, ensayos y mediciones, estén custodiadas, ordenadas cronológicamente y disponibles en obra para su consulta en cualquier momento.

El Jefe de Obra tendrá obligación de estar enterado de todas las circunstancias y desarrollo de los trabajos de la obra e informará al Director de Obra a su requerimiento en todo momento, o sin necesidad de requerimiento, si fuese necesario o conveniente.

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

Se abrirá el libro de Incidencias de acuerdo con lo previsto en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción

El Libro de Incidencias deberá estar presente en la obra y será custodiado por el Coordinador de Seguridad y Salud.

101.3.- Planos

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

101.4.- Contradicciones, Omisiones o Errores

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 Técnicas Particulares, 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 en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

101.5.- Inspección de las Obras

La inspección de las obras abarca a los talleres o fábrica donde se produzcan y preparen los materiales o se realicen trabajo para las obras.

101.6.- Programa de Trabajos

El programa de trabajos se realizará conforme al modelo y contenido que se indique en la licitación de las Obras, o por el Ingeniero Director.

En dicho Programa de Trabajo deberán tenerse en cuenta los condicionantes que se relacionan, de los que se justificarán sus plazos parciales y su compatibilidad con la secuencia de desarrollo del resto de los trabajos:

Las medidas correctoras de impactos que no sean unidades de obra, deberán estar concluidas antes de la recepción de las Obras.

101.7.- Alteraciones y/o Limitaciones al Programa de Trabajos

La ejecución de las obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo. A tales efectos, dentro del plazo que se consigne en el contrato, que no podrá ser superior a un mes desde la fecha de su formalización, salvo casos excepcionales justificados, La Dirección de Obra procederá, en presencia del Contratista, a efectuar la comprobación del replanteo hecho previamente a la licitación, extendiéndose acta del resultado, que será firmada por ambas partes interesadas, remitiéndose un ejemplar de la misma a la Administración.

El Contratista presentará un programa de trabajo en el plazo máximo de quince días desde la notificación de la adjudicación. La Dirección de Obra definirá que actividades incluidas en el programa tendrán las características, en atención a su significación e importancia, de unidades o hitos que marquen plazos parciales de inexcusable cumplimiento.

El mencionado Programa de Trabajo tendrá carácter de compromiso formal en cuanto al cumplimiento de los plazos parciales establecidos. Solo se podrán modificar estos plazos con el consentimiento, por escrito, de la Dirección de Obra.

La falta de cumplimiento de dicho programa y sus plazos parciales, en el mismo momento en que se produzcan, podrá dar lugar a la inmediata propuesta de resolución y al encargo de ejecución de las obras a otros contratistas, así como a las sanciones económicas que correspondan.

101.8.- Replanteo de detalle de las Obras

Además del replanteo general se cumplirán las siguientes prescripciones:

El Ingeniero Director o el personal subalterno en quien delegue, cuando no se trata de parte de obra de importancia, ejecutará sobre el terreno el replanteo dejando perfectamente definidas las alturas correspondientes a enrases de cimientos.

No se procederá al relleno de las zanjas de cimientos sin que el Ingeniero Director o subalterno según los casos, tomen o anoten de conformidad con el Contratista y en presencia del mismo, los datos necesarios para cubicar y valorar dichas zanjas.

A medida que se vayan elevando las fábricas, se tomarán igualmente los datos que han de servir para su abono.

Serán de cuenta del Contratista todos los gastos que se originen al practicar los replanteos y reconocimientos a que se refiere este artículo.

101.9.- Ensayos de Laboratorio

101.9.1.- Autocontrol del Contratista

El Contratista estará obligado a realizar su propio "autocontrol" para cada unidad de obra mediante los ensayos que se especifican en este P.P.T.P., en las Instrucciones y Normativas vigentes relacionadas con el Proyecto y en el P.G-3/75. Deberá asegurarse de que esta cumpliendo todas las especificaciones.

El Contratista deberá instalar ó subcontratar a empresa a su costa con personal y laboratorio especializado necesario y suficiente, en el que se efectuará los ensayos necesarios para el autocontrol durante la ejecución de las obras al ritmo exigido por el Programa de Trabajo correspondiente. La frecuencia de estos ensayos se hará de acuerdo con las "Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras", o según lo que ordene la Administración.

Los gastos que produzca el funcionamiento para aquél control, correrán a cargo del Contratista y no corresponden ni se consideran incluidos en el límite del uno (1) por ciento (%) del presupuesto de ejecución material.

101.9.2.- Control de Obra

Los ensayos de contraste servirán de referencia a la Dirección de las Obras para su labor de "control", que, en su caso, los confrontará y completará con los ensayos que considere oportunos que se realicen en los laboratorios que a tal fin se designen.

El importe de los ensayos de control, correrá a cargo del Contratista hasta un límite del uno (1) por ciento (%) del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto. Este uno (1) por ciento (%) corresponde a los ensayos que el Ingeniero Director de las Obras estime necesarios realizar para completar el control de calidad efectuado por el Contratista, de acuerdo con lo dispuesto en los párrafos anteriores. El resto del importe de estos ensayos por encima de dicho límite, si lo hubiese, será de abono al Contratista a los precios de tarifa oficial de los laboratorios del Ministerio de Fomento.

El Contratista deberá proporcionar, de sus oficinas de obras, un local adecuado, donde la Administración establecerá un despacho.

El Ingeniero Director podrá prohibir la ejecución de una unidad de obra si no están disponibles dichos elementos de autocontrol para la misma, siendo entera responsabilidad del Contratista las eventuales consecuencias de demora, cortes, etc.

101.10.- Materiales

Todos los materiales que se utilicen en las obras, deberán cumplir las condiciones que se establecen en los Pliegos de Prescripciones Técnicas, o en su defecto, las especificadas por el Director de Obra, pudiendo ser rechazados en caso contrario por éste último. Por ello, todos los materiales que se propongan ser utilizados en la 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. El no rechazo de un material no implica su aceptación. El no rechazo o la aceptación de una procedencia no impide el posterior rechazo de cualquier partida de material de ella que no cumpla las prescripciones ni incluso la eventual prohibición de dicha procedencia.

101.11.- Construcción y Conservación de Desvíos

La construcción y desvíos provisionales de tráfico, en caso de ser necesarios, se medirán y abonarán, si a juicio del Ingeniero Director de las Obrasl lo estima, según precios del C.P.1 y 2 del Documento Nº 4 “Presupuesto”. Cualquier otro desvío que el Contratista proponga efectuar deberá contar con la aprobación expresa del Ingeniero Director de las Obras, y, salvo que éste indique lo contrario, no serán de abono.

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

101.12.- Precauciones a Adoptar durante la Ejecución de las Obras

El Contratista adoptará bajo su entera responsabilidad, todas las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones vigentes referentes a la prevención de accidentes, incendios y daños a terceros, y seguirá las instrucciones complementarias que diere, a este respecto, la Dirección de Obra.

Especialmente, el Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación del agua por efecto de los combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial. Además pondrá especial cuidado en implantar y cumplir todas y cada una de las medidas de Integración Ambiental durante la ejecución de las obras incluidas en el presente Proyecto.

101.13.- Señalización y Balizamiento de las Obras

La señalización y balizamiento de las obras durante su ejecución se hará de acuerdo con la Norma 8.3. IC, sobre "Señalización, Balizamiento, Defensa, Limpieza y Terminación de obras fijas en vías fuera de poblado", aprobada por Orden Ministerial de 31 de Agosto de 1987.

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

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 la 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 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 referida Orden Ministerial.

101.14.- Seguridad y Salud en el Trabajo

El Estudio de Seguridad y Salud que figura en el presente Proyecto, debe considerarse contractual a todos los efectos y de obligado cumplimiento para el Contratista.

101.15.- Mantenimiento de Servidumbres y Servicios

Para el mantenimiento de servidumbres y servicios existentes, el Contratista dispondrá de todos los medios que sean necesarios, sometiéndose en caso preciso a lo que ordene la Dirección de Obra, cuyas resoluciones discrecionales a este respecto serán inapelables, siendo el Contratista responsable de los daños y perjuicios que por incumplimiento de esta prescripción puedan resultar exigibles. El abono de los gastos que este mantenimiento ocasione se encuentra comprendido en los precios de las distintas unidades de obra.

La determinación, en la zona de las obras, de la situación exacta de las servidumbres y servicios públicos para su mantenimiento en su estado actual, es obligación del Contratista y serán de su cuenta todos los daños y perjuicios que el incumplimiento de esta prescripción ocasione.

El tráfico, tanto de peatones como rodado, será restituido en cada parte de obra tan pronto como sea posible, debiendo siempre permitir el acceso a las fincas y lugares de uso público y sin que ello altere los plazos parciales y totales del Plan de Obra.

El Contratista está obligado a permitir a las Compañías Suministradoras de Servicios (Gas, Teléfonos, Electricidad, Fibra óptica, Agua, Saneamiento, etc.) la inspección de sus conducciones así como la instalación de nuevas conducciones en la zona de la obra, de acuerdo con las instrucciones que señale la Dirección de la Obra, con objeto de evitar futuras afecciones a la obra terminada.

El Contratista queda obligado a dejar libres las vías públicas debiendo realizar a su costa los trabajos necesarios para dejar tránsito a peatones y vehículos durante la ejecución de las obras, así como a realizar las operaciones requeridas para desviar acequias, tuberías, cables eléctricos y, en general, cualquier instalación que sea necesario modificar, siendo el importe de dichos trabajos de su cuenta y a su cargo.

101.16.- Terrenos Disponibles para la Ejecución de los Trabajos

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

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

La provisión de aquellos espacios y accesos provisionales que, no estando expresamente recogidos en el proyecto, decidiera utilizar para la ejecución de las obras será totalmente de cuenta del Contratista que también se ocupará de la tramitación administrativa y medio ambiental para obtener las autorizaciones.

101.17.- Construcción de Caminos de Acceso a las Obras

Los caminos y accesos provisionales a los diferentes tajos serán gestionados y construidos por el Contratista, bajo su responsabilidad y a su cargo. La Dirección de Obra podrá pedir que todos o parte de ellos sean construidos antes del inicio de las obras.

El Contratista quedará obligado a reconstruir por su cuenta todas aquellas obras, construcciones e instalaciones de servicio público o privado, tales como redes subterráneas de telefonía, fibra óptica y cable, líneas eléctricas, conducciones de abastecimiento, colectores de saneamiento, gasoductos, oleoductos, etilenoductos, obras de drenaje, depósitos de agua, combustible ó de cualquier otro tipo, cualquier construcción enterrada ó no, estructuras, pilotajes, muros pantalla, zapatas, túneles, galerías, yacimientos arqueológicos y cualquier otro elemento, construcción ó canalización que se ven afectados por la construcción de los caminos y obras provisionales. Igualmente deberá colocar la señalización necesaria en los cruces o desvíos con carreteras nacionales o locales y retirar de la obra a su cuenta y riesgo, todos los materiales y medios de construcción sobrantes, una vez terminada aquélla, dejando la zona perfectamente limpia.

Estos caminos o accesos provisionales estarán situados, en la medida de lo posible, fuera del lugar de emplazamiento de las obras definitivas. En el caso excepcional de que necesariamente hayan de producirse interferencias, las modificaciones posteriores para la ejecución de los trabajos serán a cargo del Contratista.

101.17.1.- Conservación y Uso

El Contratista conservará en condiciones adecuadas para su utilización los accesos y caminos provisionales de obra.

En el caso de caminos que han de ser utilizados por varios Contratistas, éstos deberán ponerse de acuerdo entre sí sobre el reparto de los gastos de su construcción y conservación, que se hará en proporción al tráfico generado por cada Contratista. La Dirección de Obra, en caso de discrepancia, realizará el reparto de los citados gastos, abonando o descontando las cantidades resultantes, si fuese necesario, de los pagos correspondientes a cada Contratista.

Los caminos particulares o públicos usados por el Contratista para el acceso a las obras y que hayan sido dañados por dicho uso, deberán ser reparados por su cuenta.

101.17.2.- Ocupación Temporal de Terrenos para Construcción de Caminos de Acceso a las Obras

Las autorizaciones necesarias para ocupar temporalmente terrenos para la construcción de caminos provisionales de acceso a las obras, no previstos en el Proyecto, serán gestionadas por el Contratista, quien deberá satisfacer por su cuenta las indemnizaciones correspondientes y realizar los trabajos para restituir los terrenos a su estado inicial tras la ocupación temporal.

101.18.- Acopios

Queda terminantemente prohibido efectuar acopios de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, sin haber solicitado previamente autorización al Director de Obra, sobre el lugar a efectuar dichos acopios y el motivo que lo justifique.

Los materiales se acopiarán en forma tal, que se asegure la preservación de su calidad para su utilización en obra, y de la forma en que el Director de Obra prescriba. Los costes de acopio y estiba de los materiales acopiados están incluidos dentro de los precios de las unidades afectadas, no siendo por tanto de abono al contratista de forma separada.

Los daños que pudieran derivarse de la ocupación de terrenos, así como de los cánones que pudieran solicitarse por los propietarios de los mismos, al ser utilizados como lugares de acopio, serán a cargo del Contratista, no responsabilizándose la Administración ni del abono de dichos cánones ni de los daños que pudieran derivarse de su uso.

101.19.- Equipos, Maquinaria y Medios Auxiliares a aportar por el Contratista

Todos los aparatos de control y medida, maquinarias, herramientas y medios auxiliares que constituyen el equipo a aportar por el Contratista y responsabilidad de éste para la correcta ejecución de las Obras deberán reunir las debidas condiciones de idoneidad, pudiendo rechazar la Dirección de Obra cualquier elemento que, a su juicio, no reúna las referidas condiciones.

Si durante la ejecución de las Obras, el Director estimara que, por cambio en las condiciones de trabajo o cualquier otro motivo, el equipo aprobado no es idóneo al fin propuesto, podrá exigir su refuerzo o sustitución por otro más adecuado.

El equipo quedará adscrito a la Obra en tanto se hallen en ejecución las unidades en las que ha de utilizarse, no pudiéndose retirar elemento alguno del mismo sin consentimiento expreso del Director de Obra.

En caso de avería, por causas meteorológicas, actos de vandalismo, robo o cualquier otra causa, deberán ser reparados los elementos averiados o inutilizados siempre que su reparación, por cuenta del Contratista, exija plazos que no alteren el Programa de Trabajo que fuera de aplicación. En caso contrario deberá ser sustituido el equipo completo.

En todo caso, la conservación, vigilancia, reparación y/o sustitución de los elementos que integren el equipo aportado por el Contratista, será de la exclusiva cuenta y cargo del mismo.

La maquinaria, herramientas y medios auxiliares que emplee el Contratista para la ejecución de los trabajos no serán nunca abonables, pues ya se ha tenido en cuenta al hacer la composición de los precios entendiéndose que, aunque en los Cuadros de Precios no figuren indicados de una manera explícita alguna o algunos de ellos, todos ellos se considerarán incluidos en el precio correspondiente.

Los medios auxiliares que garanticen la seguridad del personal operario son de exclusiva responsabilidad y cargo del Contratista.

101.20.- Facilidades para la Inspección

El Contratista proporcionará a la Dirección de Obra y a sus delegados o subalternos, toda clase de facilidades para los replanteos, así como para la inspección de la obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a cualquier parte de la obra, incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos o pruebas para las obras.

En la obra deberá existir permanentemente a disposición de la Dirección de Obra, un Proyecto de la misma, un ejemplar del Plan de Obra y un Libro de Ordenes, de hojas foliadas por duplicado, numeradas, con el título impreso de la obra y con un espacio en su parte inferior para fecha y firma de la Dirección de Obra y del Jefe de Obra.

101.21.- Obligaciones y Responsabilidades

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

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

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

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

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

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

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

101.22.- Conservación de las Obras Ejecutadas durante el Plazo de Garantía

El Contratista queda comprometido a conservar hasta que sean recibidas, todas las obras que integren el proyecto.

El Contratista reparará las obras que hayan sufrido deterioro, por negligencia u otros motivos que le sean imputables, o por cualquier causa que pueda considerarse como evitable por los servicios de Conservación del propio Contratista.

101.23.- Limpieza final de las Obras

Una vez terminada la Obra y antes de su recepción, se procederá a su limpieza general, retirando los materiales sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones, almacenes y edificios. Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio, servidumbres y afección de la vía, así como a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar unos y otros en situación análoga a como se encontraban antes del inicio de la obra o similar a su entorno, de acuerdo con lo indicado en los artículos 9 y 10 de la Orden Ministerial de 31 de Agosto de 1987.

101.24.- Ejecución de las Obras no Especificadas en este Pliego

La ejecución de las unidades de obra del Presente Proyecto, cuyas especificaciones no figuren en este capítulo del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se hará de acuerdo con lo especificado para las mismas en el PG-3/75 o en su defecto, con lo que ordene el Ingeniero Director, dentro de la buena práctica para obras similares.

101.25.- Obras que queden Ocultas

Sin autorización del Director de Obra o personal en quien delegue, no podrá el Contratista proceder al relleno de las excavaciones abiertas para cimentación de las obras y, en general, al de todas las obras que queden ocultas. Cuando el Contratista haya procedido a dicho relleno sin la debida autorización, podrá el Director de Obra ordenar la ejecución, a cargo del contratista, de las labores necesarias para poder realizar la inspección de las obras así ejecutadas, y disponer la demolición de lo ejecutado, si no se ajusta a lo previsto en este proyecto, siendo los gastos de esta operación a cargo del Contratista que también será responsable de los eventuales errores de ejecución y acabado de dicha unidad y, en todo caso, el Contratista será responsable de las equivocaciones que hubiese cometido.

En caso de ser necesario tapar los saneos del terreno sin que sea posible la presencia del Director de Obra, las citadas operaciones se medirán de acuerdo con lo especificado en el presente Pliego.

101.26.- Construcciones Auxiliares y Provisionales

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta, y a retirar y desmantelar al final de las obras todas las instalaciones de obra, el campamento, la restitución completa de los préstamos, vertederos, pistas de obra, caminos de acceso, zona de acopio de materiales y su retirada completa, almacenes, desvíos provisionales de cauces, carreteras y caminos que hayan sido utilizados para la obra y en general cualquier elemento ó construcción auxiliar ó provisional que haya realizado dicho contratista dentro y fuera de la zona de obra.

Las instalaciones auxiliares de obra no ubicadas en el Proyecto, se localizarán en las zonas de menor valor ambiental.

El Contratista evitará todo vertido potencialmente contaminante, en especial en los eventuales pasos y cruces sobre cauces y vaguadas, en las áreas de repostaje de combustible, en el parque de maquinaria si lo hubiere, en el campamento de obra, en el almacén ó zona de acopio de sustancias tóxicas y peligrosas tales como desencofrantes, pinturas y disolventes, aceites y de cualquier tipo, y en general en cualquier zona de la obra ó externa a ella donde pueda haber presencia de algún material contaminante.

101.27.- Medición y Abono

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

Asimismo se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de la maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transportes, herramientas para la mano de obra, necesarios para ejecutar la unidad de obra, terminada con arreglo a lo especificado en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en los Planos, tal como sean aprobados por la Administración.

Igualmente se entenderán incluidos los gastos ocasionados por la ordenación de tráfico y señalización de las obras y la reparación de los daños inevitables causados por el tráfico.

101.27.1.- Obras Defectuosas

La obra defectuosa no será de abono. Deberá ser demolida por el Contratista y reconstruida en plazo, de acuerdo con las prescripciones del Proyecto.

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

Cuando se tenga algún indicio de la existencia de vicios ocultos de construcción o de materiales de calidad deficiente, la Dirección de Obra podrá ordenar la apertura de catas correspondientes, siendo de cuenta del Contratista todos los gastos de apertura, ensayos, y todas las demás operaciones que se originen de esta comprobación, en caso de confirmarse la existencia de dichos defectos.

101.27.2.- Precios Contradictorios

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

La fijación del precio se hará, en todo caso, antes de que se ejecute la nueva unidad. El precio de aplicación será fijado por la Administración, a la vista de la propuesta del Director de Obra y de las observaciones del Contratista. Si éste no aceptase el precio aprobado quedará exonerado de ejecutar la nueva unidad de obra y la Administración podrá contratarla con otro empresario en el precio fijado o ejecutarla directamente.

101.27.3.- Partidas Alzadas de Abono Integro

Su abono se realizará al final de la ejecución de las obras correspondientes o del plazo para su ejecución, bien como certificación de obra, bien con cargo a la liquidación de las obras, si no pudiese ya realizarse certificación ordinaria.

Artículo 102.- Descripción de las Obras

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 102.- "Descripción de las obras" del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

102.1.- Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 68 del RGLCAP.

102.2.- Planos

Será de aplicación lo dispuesto en el artículo 129 del RGLCAP.

102.3.- Documentos que se entregan al contratista

Documentos contractuales

Serán de aplicación los Artículos 128, 140.4 y 144 del RGLCAP.

Serán contractuales:

- Las partes de la memoria señaladas en el Artículo 128 del RGLCAP
- Planos
- PPTP
- Cuadros de precios N º 1 y N º 2 que se citan aquí a modo de propuesta al Órgano de Contratación, por lo que sólo tendrán ese carácter si se incorporan como tal al PCAP, de acuerdo al Artículo 67.3 a) del RGLCAP.

102.4.- Documentos informativos

Deberá tenerse en cuenta el contenido del Artículo 128 del RGLCAP, y en su caso, el del Artículo 161 del RGLCAP.

102.5.- Consideración general

El Artículo 133.1.c) de la LCSP establece, entre otras consideraciones, que en el PPTP se hará la descripción de las obras y se regulará su ejecución, con expresión de la forma en que esta se llevará a cabo, las obligaciones de orden técnico que correspondan al contratista, y la manera en que se llevará a cabo la medición de las unidades ejecutadas y el control de calidad de los materiales empleados y del proceso de ejecución.

102.6.- Descripción de las obras

Las unidades de obra a las que se refiere este Pliego, están detalladas en el apartado "Descripción de obras" de la Memoria, y son las comprendidas en el presente documento proyecto.

102.7.- Iniciación de las Obras

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones establecidas en el Artículo 102.- "Descripción de las obras" del PG-3 completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Plieg

102.8.- Comprobación del replanteo

Son de aplicación los Artículos 139, 140 y 141 del RGLCAP.

102.9.- Orden de iniciación de las obras

En ningún caso podrán iniciarse las obras si no está aprobado el Plan de Seguridad y Salud correspondiente, incluso en obras con tramitación de urgencia.

102.10.- Subcontratación

Será de obligado cumplimiento la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción y su reglamento, aprobado por R.D. 1109/2007, de 24 de agosto.

El PCAG determina si puede haber o no subcontratación. En caso afirmativo, dicho Pliego establece la parte o partes de la obra y el tanto por ciento del presupuesto que como máximo podrá ser objeto de la misma, así como las condiciones a exigir.

El PCAP establece la obligación del Contratista adjudicatario, salvo que disponga de la clasificación en la especialidad de que se trate, de subcontratar estas partes con otro u otros clasificados en el subgrupo o subgrupos correspondientes y no le será exigible al principal la clasificación en ellos. Lo que se establece a modo de propuesta al Órgano de Contratación, por lo que será contractual si así es incorporado al PCAP, de acuerdo al Artículo 67.2 u) del RGLCAP.

En cualquier caso, será obligación del Contratista someter a consentimiento previo del D.O. toda parte de la obra que fuera a ser objeto de subcontratación, así como el subcontratista correspondiente, que deberá ser removido a indicación de la D.O. Todo ello sin perjuicio de lo establecido al efecto en el Artículo "Obligaciones preventivas del contratista" del presente Pliego.

Artículo 103.- Condicionado Ambiental a la Fase de Obras

103.1.- Disposiciones Previas

Serán de aplicación en la ejecución de esta obra, las siguientes disposiciones:

- Decreto 3025/1974, de 9 de Agosto, sobre limitación de la contaminación producida por los automóviles.

- Ley 20/1.986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos. Art. 1. y siguientes. Real Decreto 833/1.988, de 20 de junio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1.986.

- Ley 6/2001, de 8 de mayo de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1.986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental, Real Decreto 1131/1.988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986. Decreto 50/1.991 de 29 de Abril, de Evaluación de Impacto Ambiental para Cantabria.

- Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de las Especies Naturales y de Flora y Fauna Silvestres. Título IV. Art. 26. y siguientes.

- Real Decreto 439/1.990, de 30 de marzo, por el que se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Art. 9.

- Orden 28 de febrero 1.989, que regula las situaciones específicas para las actividades de producción y gestión de los aceites usados. Art. 1-5.

- Cuantas disposiciones oficiales existan sobre la materia de acuerdo con la legislación vigente que guarden relación con la misma, con la protección y los distintos componentes del entorno y con sus instalaciones auxiliares o con trabajos necesarios para ejecutarlas.

103.2.- Protección a las Aguas

Todas las riberas de los cursos de agua afectables son un ecosistema valioso, por lo que debe ser respetado al máximo en las cercanías de las zonas en obras y en general, en todos los puntos de cruce de cursos de agua.

Según el Art. 234, del R.D. 849/1.986, de 11 de abril, queda prohibido con carácter general y sin perjuicio de lo dispuesto en el art. 92 de la Ley de Aguas:

- Efectuar vertidos directos o indirectos que contaminen las aguas.

- Acumular residuos sólidos, escombros o sustancias, cualquiera que sea su naturaleza y el lugar en que se depositen, que constituyan o puedan constituir un peligro de contaminación de las aguas o de degradación de su entorno. No cubrir los cauces con materiales.

- Efectuar acciones sobre el medio físico o biológico al agua que constituyan o puedan constituir una degradación del mismo. Queda prohibida la circulación de maquinaria por los cauces.

Los daños innecesarios o no previstos sobre la vegetación de ribera y no especificado en el Proyecto, serán repuestos a cargo del Contratista.

El Contratista tomará las medidas adecuadas, consistentes principalmente en crear una zona de limpieza de ruedas y camiones con agua a presión, para evitar que los vehículos que abandonen las zonas de obras depositen fuera de ellas restos de tierra, barro, etc... En caso de producirse algún depósito, lo eliminará rápidamente.

103.3.- Aceites Usados

Se gestionará especialmente todo lo relativo a los aceites usados. Los aceites usados tendrán la consideración de residuo tóxico y peligroso. De conformidad con lo dispuesto en el Art. 2º de la Ley 20/1.986, de 14 de mayo, a los aceites usados cuyo poseedor destine al abandono, les será de aplicación lo dispuesto en la citada Ley y en el Reglamento para su ejecución.

Se entiende por aceite usado, todos los aceites industriales con base mineral o sintética y lubricantes que se hayan vuelto inadecuados para el uso que se les hubiese asignado inicialmente y, en particular, los aceites usados de los motores de combustión y de los sistemas de transmisión, aceites para turbinas y sistemas hidráulicos.

La gestión es el conjunto de actividades encaminadas a dar a los aceites usados el destino final que garantice la protección de la salud humana, la conservación del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales. Comprende las operaciones de recogida, almacenamiento, tratamiento, recuperación, regeneración y combustión.

El productor es la persona física o jurídica que como titular de la actividad genera aceite usado. También se considera productor a la persona física que por sí o por mandato de otra persona física o jurídica genera aceite usado. El Contratista será responsable de todo el aceite usado generado.

El gestor es la persona física o jurídica autorizada para realizar cualquiera de las actividades de gestión de los aceites usados, sea o no productor de los mismos.

El Contratista está obligado a destinar el aceite usado a una gestión correcta, evitando trasladar la contaminación a los diferentes medios receptores.

Queda prohibido:

- Todo vertido de aceite usado en aguas superficiales, interiores, en aguas subterráneas y en los sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas residuales.
- Todo depósito o vertido de aceite usado con efectos nocivos sobre el suelo, así como todo vertido incontrolado de residuos derivados del tratamiento del aceite usado.
- Todo tratamiento de aceite usado que provoque una contaminación atmosférica superior al nivel establecido en la legislación sobre protección del ambiente atmosférico.

El Contratista deberá cumplir las prohibiciones recogidas en el apartado anterior mediante la entrega del citado aceite a un gestor autorizado.

Para el cumplimiento de lo dispuesto en el apartado anterior, el productor deberá:

- Almacenar los aceites usados en condiciones satisfactorias, evitando las mezclas con el agua o con otros residuos no oleaginosos.
- Disponer de instalaciones que permitan la conservación de los aceites usados hasta su recogida y gestión, y que sean accesibles a los vehículos encargados de efectuar la citada recogida.
- Entregar los aceites usados a personas autorizadas para la recogida, o realizar ellos, con la debida autorización, el transporte hasta el lugar de gestión autorizado.

103.4.- Interrupción de Captaciones de Agua

Si en el momento de las obras hubiera captaciones de aguas superficiales o subterráneas en servicio, con fines de abastecimiento, el Contratista contactará con los Servicios Municipales responsables de su gestión o con los propietarios particulares para informarles de la fecha de comienzo y de las actuaciones que puedan alterar la calidad del agua, así como de las precauciones instaladas para reducir las afecciones.

Junto con la Dirección de Obra y el promotor se tratará de discutir el tema del abastecimiento con los afectados, buscándose soluciones que impidan el desabastecimiento puntual.

Las posibles reclamaciones e indemnizaciones por alteraciones no previstas o anunciadas en la calidad del agua de los abastecimientos, tanto para consumo urbano o industrial, correrán a cuenta del Contratista.

103.5.- Preparación del Terreno

La localización exacta de las instalaciones de obra, tales como, parques de maquinaria, almacenes de materiales, aceites y combustibles, etc., debe alejarse de los cursos de agua y de zonas kársticas, con elevado riesgo de filtración.

La preparación del terreno consiste en retirar de las zonas previstas para la ubicación de la obra, los árboles, plantas, tocones, maleza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, que estorben, que no sean compatibles con el Proyecto de Construcción o no sean árboles a proteger.

Cuando existan pozos o agujeros en el terreno, su tratamiento será el que fije la Dirección de Obra según el caso mediante la aprobación del plan correspondiente presentado por el Contratista.

Todos los materiales que puedan ser destruidos por el fuego serán quemados o retirados a vertedero de acuerdo con lo que indique el Director de la Obra y las normas que sobre el particular existan en cada localidad.

103.6.- Protección a la Vegetación

Los árboles y arbustos deben ser protegidos de forma efectiva frente a golpes y compactación del área de extensión de las raíces.

Cuando se abran hoyos o zanjas próximas a plantaciones de arbolado, la excavación no deberá aproximarse al pie mismo más de una distancia igual a cinco veces el diámetro del árbol a la altura normal (1,20 m) y, en cualquier caso, esta distancia será siempre superior a 0,50 m.

En aquellos casos que en la excavación resulten alcanzadas raíces de grueso superior a 5 cm. éstas deberán cortarse con hacha dejando cortes limpios y lisos, que se pintarán a continuación con cualquier cicatrizante de los existentes en el mercado.

Deberá procurarse que la época de apertura de tronco, zanjas y hoyos, próximos al arbolado a proteger, sea la de reposo vegetal (diciembre, enero y febrero).

Cuando en una excavación de cualquier tipo resulten afectadas raíces de arbolado, el retapado deberá hacerse en un plazo no superior a tres días desde la apertura, procediéndose a continuación a su riego.

Se señalarán preventivamente aquellos árboles inmediatos a la explanación o que estén dentro de ésta pero que no deban ser talados por no interferir con las obras, especialmente los situados entre la arista de la explanación y la línea de la banda de dominio público.

Se evitará:

- Colocar clavos, clavijas, sirgas, cables o cadenas, etc... en los árboles y arbustos.
- Encender fuego cerca de árboles y arbustos.
- Manipular combustibles, aceites y productos químicos en las zonas de raíces.
- Apilar materiales contra los troncos.
- Almacenar materiales en la zona de raíces o estacionar maquinaria.
- Circular con maquinaria fuera de los lugares previstos.
- Seccionar ramas y raíces importantes si no se cubrieran las heridas con material adecuado.
- Enterramientos de la base del tronco de árboles.
- Dejar raíces sin cubrir y sin protección en las zanjas y desmontes.
- Realizar revestimientos impermeables en zona de raíces.

Cuando, por los daños ocasionados a un árbol y, por causas imputables al Contratista resultase éste muerto, la entidad contratante a efectos de indemnización y sin perjuicio de la sanción que corresponda, valorará el árbol siniestrado en todo o parte, según las normas dictadas por ICONA en su "Boletín de la Estación Central de Ecología", Vol. IV, Nº 7.

Las heridas producidas por la poda o por movimientos de la maquinaria, u otras causas, deben ser cubiertas por un mástic antiséptico, con la doble finalidad de evitar la penetración de agua y la consiguiente pudrición y de impedir la infección.

103.7.- Protección a la Atmósfera

El Contratista preverá las operaciones de limpieza y los riegos necesarios para que el viento o el paso de vehículos levanten y arrastren a la atmósfera la menor cantidad posible de partículas, en las inmediaciones de lugares habitados o en las carreteras o viales de tránsito rodado.

El riego será más frecuente en las áreas desprovistas de vegetación como consecuencia del desbroce, en especial en los sustratos que, por su fina granulometría, sean más susceptibles de producir polvo, y especialmente en las épocas en que se combinen altas temperaturas, pocas precipitaciones y fuertes vientos. El material de granulometría fina transportado en bañeras o volquetes deberá ser convenientemente cubierto.

103.8.- Protección al Patrimonio

La Dirección de 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 por si quisiera hacer prospecciones previas y asesorar en la protección de los elementos señalados. Se estará a lo que ella disponga sobre protección concreta de los elementos patrimoniales presentes.

Las sanciones y actuaciones de restauración por daños no previstos ni evitados correrán a cargo del Contratista.

Cuando se produzcan hallazgos de restos históricos de cualquier tipo, deberán interrumpirse las obras y comunicarlo al Director de Obra, no debiendo reanudar la obra sin previa autorización, cumpliendo lo establecido en la normativa del Patrimonio Histórico Artístico.

CAPÍTULO II: MATERIALES BÁSICOS

Capítulo II: Materiales Básicos

Artículo 202.- Cementos

202.1 Definición

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

202.2 Condiciones generales

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

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

Asimismo, será de aplicación todo lo dispuesto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indicará el tipo, clase resistente y, en su caso, las características especiales de los cementos a emplear en cada unidad de obra.

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

202.3 Transporte y almacenamiento

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

El cemento se almacenará en uno o varios silos, adecuadamente aislados contra la humedad y provistos de sistemas de filtros.

El cemento no llegará a obra excesivamente caliente. Si su manipulación se realizara por medios neumáticos o mecánicos, su temperatura no excederá de setenta grados Celsius (70 ºC), y si se realizara a mano, no excederá del mayor de los dos límites siguientes:

- Cuarenta grados Celsius (40 ºC).
- Temperatura ambiente más cinco grados Celsius (5 ºC).

Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno, realizándose esta determinación según la UNE 80 114.

Excepcionalmente, en obras de pequeño volumen y a juicio del Director de las Obras, para el suministro, transporte y almacenamiento de cemento se podrán emplear sacos de acuerdo con lo indicado al respecto en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas a tomar para el cumplimiento de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y de transporte.

El Director de las Obras podrá comprobar, con la frecuencia que crea necesaria, las condiciones de almacenamiento, así como los sistemas de transporte y trasiego en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del saco, silo o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes de las exigidas en este artículo, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya.

202.4 Suministro e identificación

202.4.1 Suministro

Para el suministro del cemento será de aplicación lo dispuesto en el artículo 9 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya.

202.4.2 Identificación

Cada remesa de cemento que llegue a obra irá acompañada de un albarán con documentación anexa conteniendo los datos que se indican en el apartado 9.b) de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya. Adicionalmente, contendrá también la siguiente información:

- Resultados de análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca, según la UNE 80403.
- Fecha de expedición del cemento desde la fábrica. En el caso de proceder el cemento de un centro de distribución se deberá añadir también la fecha de expedición desde dicho centro de distribución.

202.5 Control de calidad

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 202.7 del presente artículo, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras. Se comprobará la temperatura del cemento a su llegada a obra.

202.5.1 Control de recepción

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 202.5.3 del presente artículo, en bloque, a la cantidad de cemento del mismo tipo y procedencia recibida semanalmente, en suministros continuos o cuasi-continuos, o cada uno de los suministros, en suministros discontinuos. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

De cada lote se tomarán dos (2) muestras, siguiendo el procedimiento indicado en la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya; una para realizar los ensayos de recepción y otra para ensayos de contraste que se conservará al menos durante cien (100) días, en un lugar cerrado, donde las muestras queden protegidas de la humedad, el exceso de temperatura o la contaminación producida por otros materiales. Cuando el suministrador de cemento lo solicite, se tomará una tercera muestra para éste.

La recepción del cemento se realizará de acuerdo al procedimiento establecido en el artículo 10 de la vigente "Instrucción para la recepción de cementos (RC-97)" o normativa que la sustituya.

202.5.2 Control adicional

Una (1) vez cada tres (3) meses y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo, clase resistente de cemento, y cuando lo especifique el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras, se realizarán obligatoriamente los mismos ensayos indicados anteriormente como de recepción.

Si el cemento hubiera estado almacenado, en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo superior a un (1) mes, dentro de los diez (10) días anteriores a su empleo se realizarán, como mínimo, los ensayos de fraguado y resistencia a compresión a tres (3) y siete (7) días sobre una muestra representativa de cada lote de cemento almacenado, sin excluir los terrones que hubieran podido formarse. El Director de las Obras definirá los lotes de control del cemento almacenado. En todo caso, salvo si el nuevo período de fraguado resultase incompatible con las condiciones particulares de la obra, la sanción definitiva acerca de la idoneidad de cada lote de cemento para su utilización en obra vendrá dada por los resultados de los ensayos exigidos a la unidad de obra de la que forme parte.

En ambientes muy húmedos, o en condiciones atmosféricas desfavorable o de obra anormales, el Director de las Obras podrá variar el plazo de un (1) mes anteriormente indicado para la comprobación de las condiciones de almacenamiento del cemento.

202.5.3 Criterios de aceptación o rechazo

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el cemento no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en el presente artículo.

202.6 Medición y abono

La medición y abono del cemento se realizará de acuerdo con lo indicado en el Pliego de Prescripciones

Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

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

Artículo 211.- Betunes Asfálticos

211.1.- Definición

El betún asfáltico a utilizar en la obra, cumplirá lo especificado en la Orden Circular 5/2001 del Servicio de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Se definen los betunes asfálticos como los ligantes hidrocarbonados sólidos o viscosos, naturales o preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación o craking que contienen un tanto por ciento bajo de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

211.2.- Condiciones Generales

El ligante a emplear en las mezclas bituminosas será del tipo B 60/70, y sus características estarán de acuerdo con lo especificado en el siguiente cuadro:

Especificaciones del betún asfáltico B 60/70

Características		Unidad	Norma NLT	B 60/70	
				Mín.	Máx.
Betún original					
Penetración 25ºC 100g 5s		0,1 mm	124	60	70
Índice de penetración			181	-1	+1
Punto de reblandecimiento Anillo y Bola		º C	125	48	57
Punto de fragilidad frass		º C	182		-8
Ductilidad 5cm/min.	A 15º C	cm.	126		
	A 25º C			90	
Solubilidad en tolueno		%	130	99,5	
Contenido en agua (en Vol.)		%	123		0,2
Punto de inflación		º C	127	235	
Residuo después de película fina					
Densidad relativa 25º C/25º C			122	1,0	
Variación de masa		%	185		0,8
Penetración 25º C 100g 5s		% p.o.	124	50	
Variación punto de reblandecimiento A y B*		º C	125		9
Ductilidad 5cm/min.	a 15º C	cm.	126		
	a 25º C			50	

El betún deberá presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exento de agua, de modo que no forme espuma cuando se caliente a la temperatura de empleo.

211.3.- Transporte y Almacenamiento

El betún asfáltico no se suministrará en bidones. El transporte a obra del betún asfáltico se llevará a cabo a granel por medio de cisternas calorífugas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Los betunes asfálticos se transportarán siempre en caliente, por lo que las cisternas deberán estar preparadas para poder calentar el betún cuando, por cualquier anomalía, la temperatura de éste baje excesivamente para impedir su trasiego. Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

El Contratista comunicará a la Dirección 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.

El Director de las Obras podrá autorizar, sólo para transportes muy cortos y en casos excepcionales, la utilización de cisternas ordinarias sin aislamientos ni sistema de calefacción, incluso las empleadas corrientemente para el transporte de otros líquidos, siempre que se pueda comprobar que se ha empleado la cisterna completamente limpia.

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 cuenten con los aparatos de medida y seguridad necesarias, situadas en puntos de fácil acceso.

Los tanques deberán ser calorífugos y estar provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y dotados de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (10 ºC). Asimismo, dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

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

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

El trasiego desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas necesarias para que aquella se realice de acuerdo con sus exigencias.

211.4.- Recepción

Cada cisterna de betún asfáltico que llegue a obra irá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la cisterna suministrada y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las especificaciones exigidas al tipo de betún asfáltico suministrado.

Si el fabricante tuviera para este producto certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, y lo hiciera constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía de calidad.

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

- Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- Fecha de fabricación y de suministro.
- Identificación del vehículo que lo transporta.
- Cantidad que se suministra.

- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en la Orden Ministerial de 27-12-1999.

- En su caso, certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad.

La hoja de características contendrá explícitamente, al menos:

- Referencia del albarán de la cisterna.

- Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en la Orden Ministerial de 27-12-1999.

- Valores de penetración según la NLT-124, del índice de penetración, según la NLT-181, y del punto de fragilidad Fraass, según la NLT-182.

211.5 Control de calidad

211.5.1.- Criterios de Aceptación o Rechazo

El incumplimiento, a juicio del Director de las Obras, de alguna de las especificaciones expresadas en el presente artículo, será condición suficiente para el rechazo de la partida de betún.

211.5.2 Control de recepción de las cisternas

Para el control de recepción se llevará a cabo la verificación documental de que los valores declarados en la información que acompaña al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. No obstante, el Director de las Obras podrá llevar a cabo la realización de ensayos de recepción si lo considerase necesario, en cuyo caso podrán seguirse los criterios que se establecen a continuación.

De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se podrán tomar dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según la norma UNE EN 58, en el momento del trasvase del material de la cisterna al tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración, según la norma UNE EN 1426, y la otra se conservará hasta el final del período de garantía.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro criterio adicional para el control de recepción de las cisternas.

211.5.3 Control a la entrada del mezclador

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 211.5.4 del presente artículo, a la cantidad de trescientas toneladas (300 t) de betún asfáltico. En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

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

Sobre una de las muestras se realizará la determinación de la penetración, según la norma UNE EN 1426, del punto de reblandecimiento, según la norma UNE EN 1427, y se calculará el índice de penetración, de acuerdo al anejo A de la norma UNE EN 12591 o de la UNE EN 13924, según corresponda. La otra muestra se conservará hasta el final del período de garantía.

211.5.4 Control adicional

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras podrá exigir la realización de los ensayos necesarios para la comprobación de las características especificadas en la tabla 211.2, con una frecuencia recomendada de una (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún asfáltico.

211.5.5 Criterios de aceptación o rechazo

El Pliego de Prescripciones Técnicas, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún asfáltico no cumpla alguna de las características establecidas en la tabla 211.2.

211.6 Medición y abono

La medición y abono del betún modificado con polímeros se realizará según lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de la que forme parte.

Artículo 214.- Emulsiones bituminosas

214.1.- Definición

Las emulsiones bituminosas cumplirán las especificaciones establecidas en el Artículo 214.- "Emulsiones bituminosas" del PG-3, aprobado por Orden Circular 2523/2014, de 12 de diciembre, del Ministerio de Fomento, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

214.2.- Condiciones Generales

Además de las especificaciones recogidas en las tablas del antedicho artículo sobre las emulsiones bituminosas catiónicas, se añaden las correspondientes a las emulsiones termoadherentes que se indican en la siguiente tabla:

CARACTERÍSTICAS	UNIDAD	NORMA NTL	EMULSIÓN TERMOADHERENTE	
			Mín.	Máx.
Emulsión original				
ViscosidadSayboltFurol, a 25 ºC	S	138	—	≤ 65
Carga de las partículas		194	Positiva	
Contenido en agua (en volumen)	%	137	—	≤ 42
Betún asfáltico residual	%	139	≥ 57	—
Sedimentación (a los 7 días)	%	140	—	≤ 10
Tamizado (retenido en el tamiz 0,008 UNE)	%	142	—	≤ 0,10
Fluidificante por destilación (en vol.)	%	139	—	≤ 1

214.3.- Medición y abono

Se realizará según lo indicado en el apartado 214.8 del PG-3.

Artículo 240.- Barras Corrugadas para Hormigón Armado

240.1.- Definición

Se entiende por barras corrugadas para hormigón armado las de acero que presentan en su superficie resaltos o estrías que, por sus características, mejoran su adherencia con el hormigón, cumpliendo las prescripciones fijadas en la Instrucción EHE 08 para el ensayo de adherencia por flexión.

Las barras deben ser fabricadas a partir de lingotes o semiproductos identificados por coladas o lotes de materia prima controlada, para que, con los procesos de fabricación empleados, se obtenga un producto homogéneo.

La designación del acero empleado será, B 400 S, B 500 S de acuerdo con lo indicado en la Instrucción EHE 08.

240.2.- Características Mecánicas

Se considera como límite elástico del acero el valor de la tensión que produce una deformación remanente del 0,2 por ciento.

Las características mecánicas que deberán garantizarse, serán de acuerdo con la Norma UNE 36-068-88.

Deberan cumplir los valores que la Instrucción EHE 08 fija sobre las características mecánicas mínimas exigibles a las barras corrugadas y que el fabricante debe garantizar.

240.3.- Soldabilidad

El fabricante indicará si el acero es apto para el soldeo y las condiciones y procedimientos en que éste debe realizarse. La comprobación de la aptitud del acero para el soldeo, en caso de que sea necesaria a juicio de la Dirección de Obra, se realizará según lo indicado en la Instrucción EHE 08.

240.4.- Características de Adherencia

El suministrador deberá poseer certificado de homologación de las características de adherencia mediante ensayos realizados en laboratorio oficial. En el certificado de homologación se detallarán obligatoriamente los límites de variación de las características geométricas de los resaltos. Estas características deben ser verificadas en el control de obra, después de que las barras hayan sufrido las operaciones de enderezado, si las hubiese.

Una vez homologada la adherencia de un acero basta comprobar en obra, mediante un control geométrico, que los resaltos o corrugas están dentro de los límites que figuran en el certificado.

240.5.- Características Geométricas y Ponderales

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

6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40 y 50 mm.

La sección equivalente no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la sección nominal.

Las barras no presentarán defectos superficiales ni grietas.

Solo podrán emplearse barras o rollos de acero corrugado soldable que sean conformes con UNE EN 10080.

240.6.- Almacenamiento

Tanto en el transporte como durante el almacenamiento, las barras se protegerán adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y la eventual agresividad de la atmósfera ambiente. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

Se almacenarán separadas del suelo y de forma que no se manchen de grasa, ligante, aceite o cualquier otro producto que pueda perjudicar la adherencia de las barras al hormigón.

Antes de su utilización y especialmente después de un largo período de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse que no presenta alteraciones perjudiciales.

240.7.- Recepción

En los documentos de origen figurarán la designación y características del material, según la EHE 08, así como la garantía del fabricante de que el material cumple las características indicadas en la citada Instrucción.

El fabricante facilitará además, si se le solicita, copia de los resultados de ensayos correspondientes a la partida servida.

Las barras llevarán grabadas las marcas de identificación relativas a su tipo y marca del fabricante.

En general, las características mecánicas de la armadura se determinarán de acuerdo con lo establecido en UNE EN ISO 15630-1. En el caso de que fuera necesario la determinación de las características mecánicas sobre armaduras normalizadas, se efectuará de acuerdo con UNE EN ISO 15630-2 y UNE EN ISO 15630-3, para las mallas electrosoldadas o las armaduras básicas electrosoldadas en celosía, respectivamente.

Los ensayos de doblado-desdoblado y de doblado simple se efectuarán según la UNEENISO 15630 correspondiente, sobre los mandriles indicados en la UNE EN 10080.

Los aceros soldables con características especiales de ductibilidad (B400SD Y B500SD), deberán cumplir las características mecánicas y que se realicen según las normas UNE, concretadas en la EHE 08, para sus ensayos.

240.8 Medición y abono

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

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

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 articulo.

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 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.

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 practica haya sancionado como aceptables.

En los casos dudosos o cuando no se posean antecedentes de su utilización, las aguas deberán ser analizadas.

280.4.- Recepción

El Director de las Obras exigirá la acreditación documental del cumplimiento de los criterios de aceptación y, si procede, la justificación especial de inalterabilidad mencionada.

280.5 Medición y abono

La medición y abono del agua se realizará de acuerdo con lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la unidad de obra de que forme parte.

Artículo 281.- Aditivos a Emplear en Morteros y Hormigones

281.1.- Definición

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

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

281.2.- Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el R.D. 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/106 CEE.

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

281.3.- Equipos

La maquinaria y equipos utilizados en la dosificación, mezcla y homogenización de los aditivos en morteros y hormigones, serán los adecuados para que dicha operación se lleve a cabo correctamente.

281.4.- Ejecución

Serán de aplicación las prescripciones de la vigente "Instrucción de hormigón Estructural (EHE 08)".

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

En el caso de los aditivos reductores de agua/plastificantes o modificadores de fraguado/ aceleradores, retardadores, deberán cumplir la norma UNE EN 934-2.

281.5.- Condiciones del Suministro

281.5.1.- Certificación

Las partidas de aditivo para morteros y hormigones deberán poseer un certificado de conformidad o distintivo reconocido de acuerdo con la vigente "Instrucción de hormigón Estructural (EHE 08)" o normativa que la sustituya.

En tanto no existan productos certificados, las partidas de aditivos irán acompañadas de su correspondiente documentación, las instrucciones de uso y un certificado, realizado por un laboratorio acreditado, donde figuren, expresamente, los siguientes datos:

Además, los aditivos irán acompañados por el certificado de garantía del fabricante.

281.5.2.- Etiquetado

El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra ningún tipo de alteración. En los documentos de origen, figurará la designación del aditivo, de acuerdo con lo indicado en la norma UNE EN 934-2.

En el caso de que el suministro se realice a granel, el albaran deberá contener la información especificada para las etiquetas en el apartado anterior.

281.6.- Especificaciones de la Unidad Terminada

Se cumplirán los requisitos contenidos en la UNE EN 934-2.

281.7.- Recepción

La utilización de aditivos en el hormigón, una vez en la obra y antes de su colocación en la misma, requiere de la autorización de la Dirección Facultativa y el conocimiento del Suministrador del hormigón.

281.8.- Medición y Abono

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

281.9.- Especificaciones Técnicas y Distintivos de Calidad

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en la vigente "Instrucción de hormigón Estructural (EHE-08)" o normativa que la sustituya.

Artículo 286.- Madera

286.1.- Condiciones Generales

La madera para entibaciones, apeos, cimbras, andamios, encofrados, demás medios auxiliares y carpintería de armar, deberá cumplir las condiciones indicadas en el Artículo 286 del PG - 3/75.

286.2.- Formas y Dimensiones

286.2.1.- Madera para Entibaciones y Medios Auxiliares

Deberán tener dimensiones suficientes para ofrecer la necesaria resistencia para la seguridad de la obra y de las personas.

Se emplearán maderas sanas, con exclusión de alteraciones por pudrición, aunque sean admisibles alteraciones de color, como el azulado en las coníferas.

Deberá estar exenta de fracturas por compresión.

Poseerá una durabilidad natural al menos igual a la que presenta el pino "sylvestris".

286.2.2.- Madera para Encofrado y Cimbras

Tendrá la suficiente rigidez para soportar sin deformaciones perjudiciales las acciones de cualquier naturaleza que puedan producirse en la puesta en obra y vibrado del hormigón.

La madera para encofrados será preferiblemente de especies resinosas, y de fibra recta.

La madera aserrada se ajustará como mínimo, a la clase I/80, según la Norma UNE 56-525-72.

Las tablas para el forro o tablero de los encofrados serán:

- *machihembrada*, en todos los encofrados de superficies vistas.
- *escuadrada* con sus aristas vivas y llenas, cepillada y en bruto, para todos los encofrados de superficies ocultas.

Sólo se emplearán tablas de madera cuya naturaleza y calidad o cuyo tratamiento o revestimiento garantice que no se producirán ni alabeos ni hinchamientos que puedan dar lugar a fugas del material fino del hormigón fresco, o imperfecciones en los paramentos.

Las tablas para forros o tableros de encofrados estarán exentas de sustancias nocivas para el hormigón fresco y endurecido o que manchen o coloreen los paramentos.

286.3.- Medición y Abono

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

CAPÍTULO III: EXPLANACIONES

Capítulo III: Explanaciones

Artículo 301.- Demoliciones

301.1.- Definición

Será de aplicación respecto a las demoliciones junto a lo que a continuación señale el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, lo preceptuado en el Artículo 301 de la Orden Circular 326/00 "Geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones y drenajes" del Ministerio de Fomento.

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

301.2.- Condiciones Generales

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

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

301.3.- Ejecución de las Obras

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

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

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

En caso de existir conducciones o servicios fuera de uso, deberán ser excavados y eliminados hasta una profundidad no inferior a los 1,20 m bajo el nivel de apoyo del relleno o nivel inferior final de la excavación.

301.3.1.- Demolición de Fábrica de Hormigón en Masa o Armado

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

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

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

301.3.2.- Demolición de Firme Existente

Incluye la demolición de cualquier tipo de firme y cualquier espesor, así como las capas de base de los mismos, no incluye los tratamientos superficiales, los cuales están incluidos en las unidades de excavación.

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

301.3.3.- Demolición de Acera

Incluye la demolición de acera cualquiera que sea el tipo de pavimento incluido el bordillo, rigola, hormigón de asiento y mallazo.

301.4.- Medición y Abono

En la demolición de fábrica de hormigón en masa o armado se medirá el volumen (m^3) realmente demolido, medido en obra. Se aplicará el mismo precio cualquiera que sea el método aplicado para la demolición (medios mecánicos o explosivos). El precio incluye el transporte a vertedero, los costes que origine el garantizar la seguridad y la obtención de licencias y permisos.

En la demolición de firme existente se medirá la superficie (m^2) realmente demolida, medida en obra. No se considerarán incluidas en el precio las capas que no contengan ningún tipo de aglomerante (betún, cemento, cal), las cuales se abonarán con los correspondientes precios de excavación.

El precio incluye las bajas de rendimiento que puedan producirse, por tener que mantener el paso de vehículos, y el transporte a vertedero. También incluye el precio la demolición de aceras, isletas, bordillos y toda clase de piezas especiales de pavimentación.

Cuando el firme esté situado en una zona a desmontar, su demolición no se abonará independientemente con este precio pues queda incluida en el precio de la excavación.

Artículo 305.- Demolición de firme mediante fresado en frío

305.1.- Definición

- Se define como el conjunto de operaciones necesarias para eliminar capas de firme existentes de pequeño espesor cualquiera que sea su naturaleza (hormigón, riegos, mezclas asfálticas, etc), dejando la capa inferior apta para el posterior extendido sobre ella de mezcla bituminosa en caliente o de otro tipo, de forma que encajen las secciones tipo de firme proyectadas.

- Su ejecución incluye las operaciones de demolición, carga y transporte de los productos a vertedero o lugar de empleo.

305.2.- 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.

- La demolición se realizará en los tramos de carretera definidos en el Proyecto o en los lugares que indique el D.O. Se ejecutará mediante maquinaria autopropulsada de cualquiera de los tipos existentes en el mercado, diseñadas especialmente para tal fin, con control electrónico de espesor. No obstante lo que indique el Proyecto, el D.O. podrá modificar el espesor a demoler si lo considera necesario.

Retirada de productos

- Durante la ejecución de esta unidad no se depositará material procedente de la demolición en la plataforma y, una vez finalizada la misma, se procederá al barrido de la superficie demolida así como la retirada de los materiales sobrantes a vertedero o lugar de empleo, según ordene el D.O.

Tolerancias de las superficies acabadas

- La demolición se realizará de acuerdo a la información contenida en el Proyecto y con lo que sobre el particular ordene el D.O., debiendo ejecutarse de forma que no se produzcan diferencias respecto al espesor establecido mayores de 0,5 cm.

305.3.- Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros uadrados (m^2) de material demolido según el espesor que se indique en la unidad de obra. El precio incluye la demolición del firme, la carga y transporte del material demolido a vertedero o lugar de empleo, y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

- No serán de abono los excesos de demolición no autorizados, ni la reconstrucción de la sección tipo teórica por defectos imputables al Contratista.

Artículo 308.- Limpieza de caño ó tajea

308.1.- Definición

- Se define como el conjunto de operaciones necesarias para la adecuación de los caños y tajeas existentes, incluso de sus arquetas adyacentes, caso de que existan, con el objeto de permitir la correcta evacuación de las aguas.

- Se aplicará a los caños y tajeas existentes definidos en el Proyecto o indicados por el D.O.

308.2.- 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.

- Se realizará el desbroce y limpieza de tierra, piedras, fango, etc. de la entrada, salida e interior de la obra de drenaje para evitar retenciones de maleza y otros materiales que puedan impedir la libre circulación de las aguas, incluso de sus arquetas adyacentes caso de que existan.

- Las operaciones se realizarán por medios mecánicos o manuales según indicación del Proyecto o del D.O.

- Todos los materiales extraídos (tierra, piedras, raíces, etc.) deberán ser retirados a vertedero.

- Se mantendrán o sustituirán de forma provisional los servicios afectados por la ejecución de esta unidad, reponiéndolos posteriormente a su estado anterior.

308.3.- Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) realmente limpiadas, de acuerdo a lo definido en el Proyecto o indicado por el D.O., independientemente de su tamaño o estado. El precio incluye el desbroce y limpieza de la entrada, salida e interior de la obra de fábrica, las arquetas si existen, y el transporte de los materiales extraídos a vertedero, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

Artículo 309.- Limpieza de cuneta de tierra

309.1.- Definición

- Se define como el conjunto de operaciones necesarias para la adecuación de las cunetas existentes, al objeto de permitir la correcta evacuación de las aguas por las mismas, incluso de sus arquetas adyacentes, caso de que existan.

- Se aplicará a las cunetas existentes definidas en el Proyecto o indicadas por el D.O.

309.2.- 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.

- Las operaciones a realizar incluirán la total limpieza de vegetación, maleza, tierra, piedras y cualquier elemento que impida la correcta circulación de las aguas.

- Las operaciones se realizarán por medios mecánicos o manuales según indicación del Proyecto o del D.O.

- Todos los materiales extraídos (tierra, piedras, vegetación, etc.) deberán ser retirados a vertedero.

- Se mantendrán o sustituirán de forma provisional los servicios afectados por la ejecución de esta unidad, reponiéndolos posteriormente a su estado anterior.

309.3.- Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros (m) de cuneta realmente limpiada, de acuerdo a lo definido en el Proyecto o indicado por el D.O., independientemente de su sección y estado. El precio incluye el desbroce y limpieza de las cunetas, las arquetas adyacentes, si existen, y el transporte de los materiales extraídos a vertedero, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

Artículo 310.- Limpieza de margen de plataforma

310.1.- Definición

- Se define como el conjunto de operaciones necesarias para la completa adecuación de los márgenes de la plataforma existente, hasta una anchura máxima de 1 m de cada uno, recogidos en el Proyecto o indicados por el D.O., al objeto de permitir el desarrollo de operaciones posteriores, y así garantizar la correcta ejecución de las mismas.

- Esta unidad de obra consta de las operaciones siguientes:

  - ☐ Eliminación de plantas, malezas, escombros o cualquier otro elemento que ocupe los márgenes alterando la continuidad del perfil transversal de la carretera.
  - ☐ Retirada de los productos a vertedero.

310.2.- 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.

- Las operaciones se realizarán por medios mecánicos o manuales según indicación del Proyecto o del D.O..

- Todos los materiales extraídos (tierra, piedras, etc.) deberán ser retirados a vertedero.

- Se mantendrán o sustituirán de forma provisional los servicios afectados por la ejecución de esta unidad, reponiéndolos posteriormente a su estado anterior.

310.3.- Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por los metros (m) de margen realmente limpiados. El precio incluye la limpieza del margen, el transporte de los materiales extraídos a vertedero, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

- El precio no incluye la unidad de tala de árbol y extracción de tocón, en el caso de que sea de abono independiente. Tampoco incluye la retirada de señalización vertical, farolas y postes, así como la retirada de barreras de seguridad que, en su caso, sean de abono independiente.

Artículo 311.- Limpieza de paso salvacunetas

311.1.- Definición

- Se define como el conjunto de operaciones necesarias para la completa adecuación de todos aquellos pasos salvacunetas existentes recogidos en el Proyecto o indicados por el D.O., incluso de sus arquetas adyacentes, caso de que existan, al objeto de permitir la correcta evacuación de las aguas.

- Esta unidad de obra consta de las operaciones siguientes:

  - Eliminación de plantas, malezas, escombros o cualquier otro elemento que ocupe los pasos salvacunetas alterando la correcta evacuación de las aguas, incluso de sus arquetas adyacentes, si existen.
  - Retirada de los productos a vertedero.

311.2.- Ejecución

- 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.

- Se realizará la total limpieza del paso salvacunetas.

- Las operaciones se realizarán por medios mecánicos o manuales según indicación del Proyecto o del D.O.

- Todos los materiales extraídos (tierra, piedras, raíces, etc.) deberán ser retirados a vertedero.

- Se mantendrán o sustituirán de forma provisional los servicios afectados por la ejecución de esta unidad, reponiéndolos posteriormente a su estado anterior.

311.3.- Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará, de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto, por las unidades (ud) de paso salvacunetas existentes realmente limpiados, independientemente de su tamaño o estado. El precio incluye la limpieza de los pasos salvacunetas, las arquetas adyacentes, caso de que existan, y el transporte de los materiales extraídos a vertedero, así como todas las operaciones y costes necesarios para la correcta ejecución de la unidad.

Artículo 320.- Excavación de la explanación y préstamos

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 el Proyecto 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.

320.1.- Clasificación de las excavaciones

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

  - *Excavación en roca:*

    Se considera excavación en roca a efectos del presente Pliego y en consecuencia, a efectos de medición y abono, la correspondiente a todas las masas de roca, depósitos estratificados y aquellos materiales que presenten características de roca masiva o que se encuentren cementados tan sólidamente que para su excavación sea necesario alguno de los siguientes métodos:

    - Excavación en roca con explosivos.
    - Excavación en roca con explosivos mediante microvoladura.

      Este tipo de excavación se emplea cuando existan en las proximidades de la excavación monumentos históricos, viviendas, restos arqueológicos, u otros tipos de bienes que puedan ser afectados por las vibraciones producidas por las voladuras.

    - Excavación en roca con martillo hidráulico acoplado a retroexcavadora.

      Este tipo de excavación se emplea únicamente para pequeños volúmenes de roca, cuando así sea contemplada en el Proyecto o sea indicado por el D.O., en aquellas zonas en las que por diversas circunstancias no sea posible emplear explosivos. En cualquier caso, el empleo de esta unidad de obra deberá contar, obligatoriamente, con la aprobación previa del D.O.

    - Excavación mixta en roca.

      Se podrá realizar con explosivos o con martillo hidráulico acoplado a retroexcavadora, o combinación de ambos.

  - *Excavación en tierras y tránsito*

    Comprende la correspondiente a los materiales formados por tierras, rocas descompuestas meteorizadas y estratificadas y en general, todos aquellos que para su excavación no sea necesario el empleo de explosivos o martillo hidráulico acoplado a retroexcavadora.

En el caso de "excavación clasificada", el Contratista informará durante la ejecución, y notificará por escrito, para su aprobación, si procede, al D.O., las unidades que corresponden a excavaciones en roca en sus distintas modalidades y excavación en tierras y tránsito, teniendo en cuenta para ello las definiciones anteriores, y los criterios definidos por el D.O.

320.2.- Ejecución de las obras

Plan de excavación por voladura

- En el caso de emplear explosivos en la excavación en roca, el Contratista presentará al D.O. una propuesta de Plan de excavación por voladura firmada por un técnico competente, en la que se especificará al menos:

  - Maquinaria y método de perforación.

- ☐ Longitud máxima de perforación.
- ☐ Diámetro y longitud de los barrenos de contorno y disposición de los mismos.
- ☐ Diámetro y longitud de los barrenos de destroza y disposición de los mismos.
- ☐ Explosivos utilizados, dimensiones de los cartuchos, sistemas de retacado y esquema de cargas de los distintos tipos de barreno.
- ☐ Método de fijación de las cargas en los barrenos con carga discontinua.
- ☐ Método de iniciación de las cargas y secuencias de iniciación.
- ☐ Método de comprobación del círculo de encendido.
- ☐ Tipo de explosor.
- ☐ Exposición detallada de resultados obtenidos con el método de excavación propuesto en terrenos análogos al de la obra.
- ☐ Medidas de seguridad para la obra (trabajadores y equipos) y terceros.
- ☐ Personal cualificado y autorizado para realizar los trabajos.

- Los perforistas presentarán un parte de perforación donde se indicarán las posibles oquedades detectadas durante la operación para evitar cargas concentradas excesivas, y tomarán las medidas necesarias para que los barrenos permanezcan limpios una vez completados con el fin de realizar su carga prevista.

- La aprobación del Plan de excavación por voladura por parte del D.O. indicará, tan sólo, que la Administración acepta el resultado final previsto de dicho Plan no eximiendo al Contratista de su responsabilidad.

Condiciones generales

- Durante la excavación por voladura el Contratista deberá disponer a pie de obra de un técnico experto en voladuras que participe en las fases de preparación del Plan de excavación por voladura y de dispositivos que eviten los riesgos, así como en la ejecución de esta unidad. Este técnico deberá ser aprobado previamente por el D.O., debiendo tener una titulación suficiente y con amplia experiencia en la materia.

Tolerancia geométrica de terminación de las obras

- Las tolerancias máximas admisibles expresadas en centímetros entre los planos y superficies de taludes previstos en el Proyecto y los realmente construidos serán las siguientes:

Taludes de hasta 3 m: $\pm$ 15 cm
Taludes de 3 a 10 m: $\pm$ 25 cm
Taludes de más de 10 m: $\pm$ 40 cm

Estas tolerancias podrán ser modificadas por el D.O.

- La tolerancia máxima admisible en pendientes, fondos de cunetas y drenajes será función de la pendiente definida en el Proyecto para cada unidad de obra.

Cunetas y drenajes con pendiente entre el 3‰ - 5‰ = ± 1 ‰
Cunetas y drenajes con pendiente entre el 5‰ - 1% = ± 2 ‰
Cunetas y drenajes con pendiente mayor del 1% = ± 4 ‰

- La desviación máxima en planta de cunetas y drenajes con respecto a lo definido en el Proyecto será de 10 cm.

320.3.- Control de proyecciones y vibraciones

- En el caso de excavación en roca con voladura, cuando puedan existir viviendas u otro tipo de bienes próximos a ella, la excavación se realizará mediante microvoladura, controlándose las proyecciones y vibraciones producidas de acuerdo a lo especificado en la Norma UNE 22-381-93.

320.4.- Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 320.4 del PG-3, con las adiciones siguientes:

  - En todos los casos, el precio incluye el refino de los taludes, salvo que sea objeto de medición y abono de forma independiente, y la eliminación de los materiales desprendidos o movidos.

  - Excavación en roca con explosivos: El precio no incluye la excavación especial de taludes en roca, abonándose de forma independiente.

  - Excavación en roca con explosivos mediante microvoladura: El precio incluye los medios auxiliares y las medidas de control precisas para garantizar la correcta ejecución de esta unidad de obra (sismógrafos, etc.); no incluye la excavación especial de taludes en roca, abonándose esta última de forma independiente .

  - Excavación mixta en roca: El precio incluye la excavación de la roca ya se haya realizado ésta con explosivos o con martillo hidráulico, o combinación de ambos; no incluye la excavación especial de taludes en roca, abonándose esta última de forma independiente.

  - El refino de taludes, en caso de que en el proyecto sea objeto de medición y abono independiente.

Artículo 321.- Excavación en Zanjas, Pozos y Cimientos

Será de aplicación respecto a excavación, junto a lo que seguidamente se señala, lo preceptuado en el Artículo 321 de la Orden FOM/1382/2002, de 16 de Mayo, por la que se actualizan determinados capítulos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a la construcción de explanaciones, drenajes y cimentaciones.

321.1.- Definición

El presente artículo comprende el conjunto de operaciones necesarias para excavar y preparar todo tipo de zanjas y pozos para cimientos de estructuras, obras de fábrica, muros y obras de drenaje, de acuerdo con lo que al respecto indiquen los oportunos planos del proyecto o hasta la cota indicada por el Director de la Obra; así como la carga y el transporte de los productos extraídos en dicha excavación a su lugar de empleo o acopio, si son susceptibles de utilización dentro de los límites de la obra, o a vertedero, caso de resultar inaceptables o innecesarios para cualquier uso dentro de dicha zona.

321.2.- Clasificación de las Excavaciones

La excavación en zanjas, pozos y cimientos será clasificada.

La excavación clasificada se entenderá en el sentido de que a efectos de medición y abono, el terreno a excavar, según su naturaleza, podrá clasificarse en tres tipos:

- Excavación en tierras y/o terrenos de tránsito en zanjas.

- Excavación en roca mediante medios mecánicos o voladuras.

- Cuando la excavación en tierras conlleve la colocación de entibación cuajada o tablestacado, ésta se medirá aparte como m2. La entibación normal que tiene que cumplir con las normas de seguridad y salud, estará incluida en el precio de la excavación.

En todo caso el Contratista vendrá obligado a cumplimentar las órdenes que sobre el particular reciba del Director de Obra.

321.3.- Ejecución de las Obras

321.3.1.- Principios Generales

El Contratista someterá a la aprobación del Ingeniero Director los planos de detalle que muestren el método de construcción propuesto por él.

Las excavaciones se ejecutarán ajustándose a las dimensiones y perfilado que consten en el proyecto o que indique el Ingeniero Director de las Obras. El fondo y paredes laterales de las zanjas y pozos terminados tendrán la forma y dimensiones exigidas en los planos, debiendo realizarse hasta conseguir una diferencia con respecto a éstas inferior a diez centímetros (10 cm.) en exceso y ninguna en defecto.

Se marcará sobre el terreno la situación y límites de las zanjas, que no deberán exceder de los que han servido de base a la formación del Proyecto.

Cuando se precise levantar el pavimento existente, se seguirán las indicaciones del Ingeniero Director.

Todas las excavaciones de zanjas en tramos de carreteras en terraplén, se ejecutarán una vez realizado el terraplén hasta su cota definitiva.

Deberán respetarse cuantos servicios y servidumbres se descubran al abrir las zanjas, disponiendo los apeos necesarios. Cuando hayan de ejecutarse obras por tales conceptos, lo ordenará el Ingeniero Director de las Obras.

Durante el tiempo que permanezcan abiertas las zanjas, establecerá el Contratista señales de peligro, especialmente por la noche.

No se procederá al relleno de zanjas o excavaciones, sin previo reconocimiento de las mismas y autorización escrita del Ingeniero Director de las Obras.

Las tierras procedentes de las excavaciones se depositarán a una distancia mínima de un metro (1 m) del borde de las zanjas y a un sólo lado de éstas y sin formar cordón continuo, dejando los pasos necesarios para el tránsito general, todo lo cual se hará utilizando pasarelas rígidas sobre las zanjas.

321.3.2.- Entibación

Las excavaciones se entibarán cuando el Ingeniero Director de las obras lo estime necesario. En ausencia de éste en la obra, la decisión de entibar o no entibar la tomará el Ingeniero Jefe de Obra del Contratista, según las normas de seguridad.

En todas las entibaciones que el Ingeniero Director estime convenientes, el Contratista realizará los cálculos necesarios, basándose en las cargas máximas que puedan darse bajo las condiciones más desfavorables.

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

321.4.- Medición y Abono

- La presente unidad se medirá y abonará por metros cuadrados (m^2) colocados en zanja.

321.3.3.- Drenaje

Se tomarán precauciones precisas para evitar que las aguas inunden las zanjas abiertas.

Los agotamientos que sean necesarios se harán reuniendo las aguas en pocillos construidos fuera de la línea de la zanja.

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

La preparación del fondo de las zanjas requerirá las operaciones siguientes:

(1) Rectificado del perfil longitudinal.

(2) Recorte de las partes salientes que se acusen, tanto en planta como en alzado.

(3) Relleno con arena de las depresiones y apisonado general para preparar el asiento de la obra posterior, debiéndose alcanzar una densidad del noventa y cinco por ciento (95%) del Proctor Modificado.

321.3.6.- Empleo de los Productos de Excavación

La tierra vegetal procedente de la capa superior de las excavaciones, no podrá utilizarse para el relleno de las zanjas, debiendo transportarse a vertedero o al lugar de empleo. En todo caso, el Ingeniero Director fijará el límite de excavación, a partir del cual la tierra excavada podrá conservarse en las proximidades de las zanjas, para ser utilizadas en el relleno de las mismas.

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 la Obra. Salvo casos excepcionales a criterio del Director de Obra, no serán de abono.

321.5.- Tolerancias de la Superficie Acabada

El fondo y las 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 a las superficies teóricas.

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

321.6.- Medición y Abono

.- La excavación en tierras, en zanjas y pozos, en zonas con entibación según normas de seguridad y salud, incluso transporte a zona de empleo o vertedero, canon de vertido y agotamiento, será el mismo que la excavación en tierras en zanjas.

El abono se efectuará por metros cúbicos (m³) medidos según los criterios que se exponen a continuación:

El volumen se medirá de acuerdo con el perfil teórico indicado en los planos.

. Se entiende incluida en el precio la entibación ligera si así fuese necesario. Si la profundidad de la excavación es grande y la estabilidad del terreno insuficiente, la Dirección de Obra podrá autorizar la ejecución de taludes hasta una cierta inclinación que garantice la seguridad de los trabajos. Este exceso de medición será de abono, a juicio de la Dirección de Obra.

Cuando la zanja o pozo a considerar corresponda a la ejecución de un saneo para mejorar la capacidad portante del terreno, se medirá exclusivamente el volumen teórico del saneo representado en los Planos o autorizado por la Dirección de Obra.

La excavación de zanjas, pozos y cimientos abonará al precio especificado en los cuadros de precios, teniendo en cuenta la clasificación de la excavación especificada en el apartado del presente artículo, no siendo de abono los excesos de medición no autorizados ni su relleno correspondiente.

En el precio de cada unidad se incluye el abono del canon de vertido.

CAPÍTULO IV: DRENAJE

Capítulo IV: drenaje

Artículo 400.- Cunetas de hormigón ejecutadas en obra

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 400.- *"Cunetas de hormigón ejecutadas en obra"* del PG-3, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

400.1.- Definición

- Cuneta de hormigón ejecutada en obra es una zanja longitudinal abierta en el terreno junto a la plataforma, con el fin de recibir y canalizar las aguas de lluvia, que se reviste "in situ" con hormigón, colocado sobre un lecho de asiento constituido por zahorra artificial según la sección definida en el Proyecto.

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

  - ☐ Excavación y refino del fondo de la excavación.
  - ☐ Preparación y comprobación de la superficie de asiento.
  - ☐ Colocación de la capa de zahorra.
  - ☐ Encofrado.
  - ☐ Hormigonado.

400.2.- Materiales

Zahorra

- La zahorra a emplear como lecho de asiento estará comprendida en el huso granulométrico ZA-20 y cumplirá lo especificado en el Artículo 510.- *"Zahorras"* del presente Pliego.

Hormigón

- El hormigón empleado cumplirá con carácter general lo exigido por las vigentes:

  - ☐ Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
  - ☐ Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08).
  - ☐ Artículo 610.- *"Hormigones"* del presente Pliego.

- La resistencia característica a compresión del hormigón no será inferior a veinte megapascales (20 MPa), a veintiocho (28) días, y procederá de instalaciones fijas de fabricación que garanticen sus características.

400.3.- Forma y dimensiones

- La forma y dimensiones son las definidas en el Proyecto.

400.4.- Ejecución

- 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.

- Una vez ejecutada la excavación y acondicionamiento del terreno, se extenderá el lecho de asiento de zahorra artificial.

- Después de nivelado y preparado el lecho de asiento, se procederá a la ejecución de la cuneta, en los emplazamientos definidos en el Proyecto o que, en su caso, indique el D.O., cuidando su alineación tanto en planta como en alzado al objeto de no producir discordancia con la calzada adyacente y de forma que no se reduzcan las características hidráulicas previstas.

400.5.- Medición y abono

- La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo al Artículo 400.4 del PG-3. El precio incluye la excavación, refino, zahorra artificial necesaria para formación de lecho de asiento, encofrado, revestimiento de hormigón, juntas y el conjunto de operaciones y costes necesarios para la completa ejecución de la unidad.

-

CAPÍTULO V: FIRMES

Capítulo V: Firmes

Artículo 510.- Zahorras

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 510.- "Zahorras" del PG-3, aprobado por Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

510.1.- Definición

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme.

Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas total o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso.

La ejecución de las capas de firme con zahorra incluye las siguientes operaciones:

- Estudio del material y obtención de la fórmula de trabajo.
- Preparación de la superficie que vaya a recibir la zahorra.
- Preparación del material, si procede, y transporte al lugar de empleo.
- Extensión, humectación, si procede, y compactación de la zahorra.

510.2.- Materiales

510.2.1.- Características Generales

- Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4 se podrán emplear materiales granulares reciclados, áridos reciclados de residuos de construcción y demolición y áridos siderúrgicos de acería. Entendiendo por estos últimos a las escorias negras de horno eléctrico, que es el material de origen industrial procedente de la fabricación de acero en hornos de arco eléctrico que se forma durante el proceso de fusión, afino o elaboración del acero y que se separa de él debido a su menor peso específico. No se considera aquí la escoria blanca de horno eléctrico, que es la que se produce durante la operación de afino del acero fundido, por su expansividad potencial.

- Independientemente del contenido de óxido de magnesio (norma UNE-EN 196-2) del árido siderúrgico de acería, la duración del ensayo de expansividad (norma UNE-EN 1744-1) será de ciento sesenta y ocho horas (168 h).

510.2.2.- Composición Química

- La granulometría combinada de los áridos siderúrgicos de acería para la zahorra deberá presentar una expansión inferior al 0,5% en el ensayo ASTM D 4792.

- Las granulometrías de las mezclas de áridos siderúrgicos de acería con los áridos naturales deberán tomarse en volumen.

510.2.3.- Limpieza

- El equivalente de arena será, en todos los casos, superior a 40 cualquiera que sea la categoría de tráfico de la carretera. En caso de emplearse la zahorra en sección de acera o bajo cunetas, el equivalente de arena no será inferior a 30.

Para la zahorra artificial el coeficiente de limpieza, según el anexo C de la UNE 146130, deberá ser inferior a dos (2).

El equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, del material de la zahorra artificial deberá cumplir lo indicado en la siguiente tabla:

T00 a T1	T2 a T4 y arcenes de T00 a T2	Arcenes de T3 y T4
EA>40	EA>35	EA>30

510.2.4.- Plasticidad

En todos los casos el material granular será no plástico, cualquiera que sea la categoría de tráfico pesado y la ubicación de la zahorra dentro de la sección de firme (calzada o arcenes).

510.2.5.- Resistencia a la Fragmentación

El valor máximo del coeficiente de Los Ángeles (LA) (norma UNE-EN 1097-2) de los áridos reciclados procedentes de capas de firmes de carretera, así como de áridos siderúrgicos será el exigido en la tabla 510.2 del PG-3.

510.2.6.- Forma

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 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.

510.3.- Tipo y Composición del Material

La granulometría del material, según la UNE-EN 933-1, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la siguiente tabla para las zahorras artificiales:

Cernido	Tipo de Zahorra Artificial		
Tamices UNE	ZA25	ZA20	ZAD20
40	100	-	-
25	75-100	100	100
20	65-90	75-100	65-100
8	40-63	45-73	30-58
4	26-45	31-54	14-37
2	15-32	20-40	0-15
0,500	7-21	9-24	0-6
0,250	4-16	5-18	0-4
0,063	0-9	0-9	0-2

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.

510.4.- 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.

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.

510.4.1.- Central de Fabricación de la Zahorra Artificial

La central de fabricación de zahorra dispondrá de al menos tres tolvas con un sistema de dosificación ponderal o volumétrico de áridos y agua y una producción mínima de 100 t/h.

El número mínimo de fracciones de árido para fabricar las zahorras es tres: 0/6, 6/18 y 18/25 ó 18/40 mm.

510.4.2.- 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.

510.4.3.- Equipo de Extensión

En carreteras de nueva construcción con anchura de plataforma igual o superior a 8 m, bermas no incluidas y cuando la obra tenga una superficie mayor de cincuenta mil metros cuadrados (50.000 m2), las zahorras se colocarán en obra mediante extendedoras automotrices dotadas de los dispositivos necesarios para extender el material con la configuración deseada y proporcionarle un mínimo de compactación, así como de sistemas automáticos de nivelación.

En el resto de los casos se podrán utilizar extendedoras automotrices o motoniveladoras.

La anchura mínima de extensión será 3 m, la anchura máxima será la de la plataforma completa.

510.4.4.- 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.

Si se utilizasen compactadores de neumáticos, éstos deberán ser capaces de alcanzar una masa de al menos treinta y cinco toneladas (35 T) y una carga por rueda de cinco toneladas (5 T), con una presión de inflado que pueda llegar a alcanzar un valor no inferior a ocho décimas de megapascal (0,8 MPa).

Los compactadores con rodillos metálicos no presentarán surcos ni irregularidades en ellos. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos automáticos para eliminar la vibración al invertir el sentido de la marcha. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape entre las huellas delanteras y las traseras.

En los lugares inaccesibles para los equipos de compactación convencionales, se emplearán otros de tamaño y diseño adecuados para la labor que se pretenda realizar.

510.5.- Ejecución de las Obras

510.5.1.- 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.

510.5.2.- Preparación de la Superficie que vaya a recibir la Zahorra

Una capa de zahorra no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas.

Se comprobarán la regularidad y el estado de la superficie sobre la que se vaya a extender la zahorra. El Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar las zonas deficientes.

510.5.3.- Preparación del Material

La preparación de la zahorra artificial se hará en central y no "in situ".

510.5.4.- Extensión de la Tongada

Los materiales serán extendidos, una vez aceptada la superficie de asiento, tomando las precauciones necesarias para evitar segregaciones y contaminaciones, en tongadas con espesores comprendidos entre diez y treinta centímetros (10 a 30 cm.).

Las eventuales aportaciones de agua tendrán lugar antes de la compactación.

Después, la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. El agua se dosificará adecuadamente, procurando que, en ningún caso, un exceso de la misma lave al material.

510.5.5.- Compactación de la Tongada

Conseguida la humedad más conveniente, la cual no deberá rebasar a la óptima en más de un (1) punto porcentual, se procederá a la compactación de la tongada, que se continuará hasta alcanzar la densidad especificada en este Artículo.

Las zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de paso o desagüe, muros o estructuras, no permitieran el empleo del equipo que normalmente se estuviera utilizando se compactarán con medios adecuados a cada caso, de forma que las densidades que se alcancen cumplan las especificaciones exigidas a la zahorra artificial en el resto de la tongada.

510.6.- 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 este Pliego, y otros métodos rápidos de control.

El Director de las Obras, fijará la longitud del tramo de prueba, que no será en ningún caso inferior a ciento cincuenta metros (150 m).

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.

510.7.- Especificaciones de la Unidad Terminada

510.7.1.- Densidad

Para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, la compactación de la zahorra artificial deberá alcanzar una densidad no inferior a la que corresponda al cien por cien (100%) de la máxima de referencia, obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la UNE 103501.

Cuando 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.

El ensayo para establecer la densidad de referencia se realizará sobre muestras de material obtenidas "in situ" en la zona a controlar, de forma que el valor de dicha densidad sea representativo de aquélla. Cuando existan datos fiables de que el material no difiere sensiblemente, en sus características, del aprobado en el estudio de los materiales y existan razones de urgencia, así apreciadas por el Director de las Obras, se podrá aceptar como densidad de referencia la correspondiente a dicho estudio.

510.7.2.- Capacidad de Soporte

El D.O. establecerá el procedimiento a seguir para la determinación del ensayo de carga con placa circular rígida, que será uno de los dos que se indican a continuación:

El recogido en la norma UNE 103808. En este caso, los valores del módulo de compresibilidad en el primer y segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (Ev1 y Ev2, respectivamente), serán superiores al mayor valor de los siguientes:

Los especificados para Ev2 en la tabla que se recoge a continuación, establecida según las categorías de explanada y de tráfico pesado:

CATEGORÍA DE EXPLANADA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T1	T2	T3	T4 y arcenes
E1		100	80	80
E2	180	150	120	120
E25	250	200	175	150
E3	300	250	225	175

Además de lo anterior, el valor de la relación de módulos Ev2/Ev1 será inferior a dos unidades y dos décimas (2,2). Se admitirán valores superiores, cuando el módulo de compresibilidad del primer ciclo de carga, Ev1, sea superior al indicado en la siguiente tabla:

CATEGORÍA DE EXPLANADA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T1	T2	T3	T4 y arcenes
E1	100	90	80	80
E2	140	120	100	100
E25	170	150	130	120
E3	250	200	150	130

No se admitirán valores de la relación de módulos Ev2/Ev1 superiores a cuatro unidades (4,0).

.

510.7.3.- Rasante, Espesor y Anchura

La rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de quince milímetros (15 mm) en calzadas de carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni en más de veinte milímetros (20 mm) en el resto de los casos.

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.

510.7.4.- Regularidad Superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, deberá cumplir en zahorras artificiales lo fijado en la siguiente tabla en función del espesor total (e) de las capas que se vayan a extender sobre ella.

Porcentaje de Hectómetros	Espesor total de las capas superiores		
	$e \geq 20$	$10 < e < 20$	$e \leq 20$
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.

510.8.- 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.

Sobre las capas recién ejecutadas se procurará evitar la acción de todo tipo de tráfico.

510.9.- Control de Calidad

510.9.1.- Control de Procedencia del Material

Previamente a la aceptación del árido siderúrgico de acería se deberá aportar documento acreditativo del origen del material, de que la valorización de la escoria está autorizada por el órgano ambiental del Gobierno de Cantabria y la certificación que acredite, a los solos efectos ambientales, la idoneidad de las características de las escorias valorizadas para el uso propuesto. El suministrador de escoria deberá certificar que el árido siderúrgico acería procede de un depósito controlado de escorias negras y que no se encuentran mezcladas con escorias blancas no otros contaminantes. Se incluirá en el certificado las condiciones de envejecimiento de las escorias y los contenidos de CaO libre y MgO total.

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 m^3) o fracción, de exceso sobre cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m^3).

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.

El Director de las Obras comprobará además:

- La retirada de la eventual montera en la extracción de la zahorra.
- La exclusión de vetas no utilizables.

510.9.2.- Control de Ejecución

510.9.2.1.- 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 m^3) 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 m^3) 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 m^3) de material producido, o una (1) vez al mes si se fabricase menos material:
- Coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN 1097-2.

510.9.2.2.- 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.

510.9.3.- 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 m^2) 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 (1toma/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.

510.10.- Criterios de Aceptación o Rechazo del Lote

510.10.1.- Densidad

La densidad media obtenida no será inferior a la especificada en el apartado 510.7.1; 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.

510.10.2.- Capacidad de Soporte

El módulo de compresibilidad E_{v2} y la relación de módulos E_{v2}/E_{v1}, obtenidos en el ensayo de carga con placa, no deberán ser inferiores a los especificados en el apartado 510.7.2. De no alcanzarse los resultados exigidos, el lote se recompactará hasta conseguir los módulos especificados.

510.10.3.- 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.

510.10.4.- 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 510.7.3, 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.

510.10.5.- 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%).

510.11.- Medición y Abono.

La zahorra se abonará por metros cúbicos (m^3) medidos sobre los planos de Proyecto. No serán de abono las creces laterales, ni las consecuentes de la aplicación de la compensación de una merma de espesores en las capas subyacentes.

Artículo 530.- Riegos de Imprimación

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 530.- "Riegos de imprimación" del PG-3, aprobado por Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

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 (mezcla bituminosa o tratamiento superficial).

530.2.- Materiales

530.2.1.- Ligante Hidrocarbonado

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear será emulsión bituminosa C50BF4 IMP o C60BF4 IMP, del Artículo 214.- "Emulsiones bituminosas".

Especificaciones de la emulsión bituminosa catiónica C50BF4 IMP.

Características		Unidad	Norma NLT	C50BF4 IMP	
				Mín.	Máx.
EMULSIÓN ORIGINAL					
Viscosidad Saybolt	furol a 25ºC	s	138		50
	furol a 50ºC				
Carga de las partículas			194	positiva	
Contenido de agua (en volumen)		%	137		50
Betún asfáltico residual		%	139	40	
Fluídificante por destilación (en volumen)		%	139	5	15
Sedimentación (a 7 días)		%	140		10
Tamizado		%	142		0,10
RESIDUO POR DESTILACIÓN (NLT 139)					
Penetración (25ºC,100g,5s)		0,1 mm	124	200	300
Ductilidad (25ºC, 5 cm./min.)		cm.	126	40	
Solubilidad en tolueno		%	130	97,5	

530.2.2.- Árido 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 natural, arena procedente de machaqueo o una mezcla de ambas, salvo que el Ingeniero Director autorice la utilización de otro tipo.

La totalidad del árido deberá pasar por el tamiz cuatro milímetros (4 mm) de la UNE-EN 933-2 y no contener más de un quince por ciento (15%) de partículas inferiores al tamiz cero con cero sesenta y tres milímetros 0.063 mm) de la UNE-EN 933-2.

El árido estará exento de polvo, suciedad, terrones de arcilla, materia vegetal, marga u otras materias extrañas.

El equivalente de arena del árido, según la UNE-EN 933-8 deberá ser superior a cuarenta (40).

530.3.- Dotación de los Materiales

530.3.1.- Dotación del Ligante

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). Dicha dotación no será inferior en ningún caso a seiscientos gramos por metro cuadrado (600 gr/m^2) de ligante residual.

530.3.2.- Dosificación del Árido

La dotación del árido será la necesaria para la absorción del exceso de ligante o para garantizar la protección de la imprimación bajo la acción de la circulación. En ningún caso dicha dotación será superior a seis litros por metro cuadrado (6l/m^2) ni inferior a cuatro litros por metro cuadrado (4 l/m2).. La dosificación podrá variar de acuerdo con el Ingeniero Director.

530.4.- Equipo Necesario para la Ejecución de las Obras

530.4.1.- Equipo para la aplicación del Ligante Hidrocarbonado

El equipo necesario para la aplicación del ligante hidrocarbonado irá montado sobre neumáticos, y deberá ser capaz de aplicar la cantidad de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente, a juicio del Director de las Obras, y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

En puntos inaccesibles al equipo antes descrito, y para retoques, se podrá emplear uno portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuere necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, la cual deberá ser calorífuga. En todo caso, la bomba de impulsión del ligante deberá ser accionada por un motor, y estar provista de un indicador de presión. El equipo deberá estar también dotado de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calefactor.

530.4.2.- Equipo para la Extensión del Árido de Cobertura

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 haya exceso de ligante podrá extenderse el árido manualmente. En cualquier caso el equipo utilizado deberá proporcionar una homogénea repartición del árido.

530.5.- Ejecución de las Obras

530.5.1.- Preparación de la Superficie Existente

Previo al inicio de las Obras, se comprobará que la superficie sobre la que vaya a efectuarse el riego de imprimación cumplan las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente y no se encuentre entumecida por un exceso de humedad. En caso contrario deberá ser corregida, de acuerdo con las instrucciones del Director de la Obra.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación del ligante hidrocarbonado, se limpiará la superficie a imprimar de polvo, suciedad, barro, materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos, se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a imprimar. Una vez limpia la superficie deberá regarse con agua, sin saturarla.

530.5.2.- Aplicación del Ligante Hidrocarbonado

Si la humedad relativa es superior al setenta y cinco por ciento (75%), para poder aplicar el ligante del riego de imprimación se requerirá la autorización del Ingeniero Director de la Obra. Éste podrá dividir la dotación en dos aplicaciones cuando lo requiera la correcta ejecución del riego.

La temperatura de aplicación del ligante será tal, que su viscosidad esté comprendida entre veinte y cien segundos Saybolt Furol (20 a 100 sSF), según la NLT-138, en el caso de que se empleé un betún fluidificado para riegos de imprimación, o entre cinco y veinte segundos Saybolt Furol (5 a 20 sSF), según NLT-138, en el caso de que se emplee una emulsión bituminosa.

La temperatura de aplicación deberá, en principio, proporcionar al ligante una viscosidad no superior a cien segundos (100 seg.) Saybolt-Furol, según la Norma NLT-133/72.

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, tiras de papel u otro material, en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Cuando sea preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos tales como bordillos, vallas, señales, balizas, árboles, etc., puedan sufrir tal daño.

530.5.3.- Extensión del Árido de Cobertura

La extensión del árido de cobertura se realizará, por orden del Director de las Obras, cuando sea preciso hacer circular vehículos sobre la imprimación, o cuando se observe que ha quedado parte de ella sin absorber 24 horas después del extendido del ligante.

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 de un dos por ciento (2%) de agua libre, cuando el ligante empleado no sea una emulsión bituminosa, en tal caso ese límite podrá elevarse al cuatro por ciento (4%).

Se evitará el contacto de las ruedas de la extendedora con ligante sin cubrir. Cuando haya que extender árido sobre una franja imprimada, sin que lo haya sido la adyacente, se dejará sin cubrir una zona de aquella, de unos 20 cm. de anchura.

530.6.- Limitaciones de la Ejecución

El riego de imprimación se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente en la obra sea superior a 10ºC, y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. Dicha temperatura límite podrá rebajarse a 5ºC si la del ambiente tuviera tendencia a aumentar.

Cuando el Director de la Obra lo estime necesario, se efectuará otro riego de imprimación, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

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 siguientes a dicha extensión. En todo caso la velocidad de los vehículos deberá limitarse a 40 Km/h.

530.7.- Control de Calidad

530.7.1.- Control de Ejecución

En cuanto al control de ejecución se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al resultado de aplicar el menor de los tres criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.
- La superficie imprimada diariamente.

Las dotaciones de ligante hidrocarbonado y, eventualmente, de árido se comprobarán mediante el pesaje de bandejas metálicas, hojas de papel, u otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la extensión del árido y/o la aplicación del ligante, en no menos de cinco (5) puntos.

Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a imprimar y la del ligante hidrocarbonado mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor. Los criterios de aceptación o rechazo los fijará el Director de las Obras.

530.8.- Medición y Abono

El abono del riego de imprimación se encuentra incluido en los precios de la Mezcla bitumonosa en caliente, extendida y compactada.

Si por circunstancias climatológicas o por cualquier otra razón se hiciese necesaria la modificación del tipo de ligante, el Contratista estará obligado a realizar dicho cambio sin que por ello se modifique el precio establecido. El árido eventualmente empleado en riegos de imprimación no se abonará por separado, habiéndose repercutido su precio en el de la unidad descrita. En este precio están incluidos todas las operaciones previas y el extendido de materiales.

Artículo 531.- Riegos de Adherencia

La presente unidad de obra cumplirá las especificaciones establecidas en el Artículo 531.- “Riegos de adherencia” del PG-3, aprobado por Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, completadas o modificadas con las contenidas en este Artículo del presente Pliego.

531.1.- Definición

Se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de cualquier tipo de capa bituminosa que no sea un tratamiento superficial con gravilla, o una lechada bituminosa.

531.2.- Materiales

El tipo de ligante hidrocarbonado a emplear será emulsión bituminosa C60B3 ADH, C60B4 ADH, C60B3 TER o C60B4 TER, del Artículo 214.- "Emulsiones bituminosas".

Especificaciones de la emulsión bituminosa catiónica C60B3 ADH

CARACTERÍSTICA		UNIDAD	NORMAS NLT	C60B3 ADH	
				Mín.	Máx.
Emulsión Original					
Viscosidad Saybolt Furol	a 25º C	s	138		50
	a 50º C				
Carga de las Partículas		%	194	Positiva	
Contenido de agua (en volumen)		%	137		43
Betún Asfáltico Residual		%	139	57	
Fluidificante por destilación (en volumen)		%	139		5
Sedimentación a los 7 días		%	140		5
Tamizado		%	142	0.10	

Especificaciones de la emulsión bituminosa modificada con polímeros C60BP3 ADH d.

CARACTERISTICA		UNIDAD	NORMAS NLT	C60BP3 ADH d	
				Mín.	Máx.
Emulsión Original					
Viscosidad Saybolt Furol	a 25º C	s	138		50
	a 50º C				
Carga de las Partículas		%	194	Positiva	
Contenido de agua (en volumen)		%	137		43
Betún Asfáltico Residual		%	139	57	
Fluidificante por destilación		%	139		5
Sedimentación a los 7 días		%	140		5
Tamizado		%	142	0.10	
Estabilidad: Ensayo de mezcla con cemento		%	144		

531.3.- Dotación de los Materiales

La dotación del ligante hidrocarbonado no será inferior en ningún caso a doscientos gramos por metro cuadrado (200g/m^2) de ligante residual, ni a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 gr/m^2) para el resto de usos.

531.4.- Equipo Necesario para la Ejecución de las Obras

531.4.1.- Equipos de Maquinaria

Irá montado sobre neumáticos y deberá ser capaz de aplicar la dotación de ligante especificada, a la temperatura prescrita. El dispositivo regador proporcionará una uniformidad transversal suficiente a juicio del Director de las Obras y deberá permitir la recirculación en vacío del ligante.

Cuando el riego de adherencia se aplique antes de la extensión de una mezcla bituminosa discontinua en caliente, en obras de carretera con intensidades medias diarias superiores a diez mil (10.000) vehículos/día o cuando la extensión de la aplicación sea superior a setenta mil metros cuadrados (70.000 m^2) , en las categorías de tráfico pesado T00 a T1, el sistema de aplicación del riego deberá ir incorporado al de la extensión de la mezcla, de tal manera que de ambos se garantice una dotación continua y uniforme. Análogamente serán preceptivos los requisitos anteriores en capas de rodadura de espesor igual o inferior a 4 centímetros en especial en las mezclas bituminosas drenantes, cuando se traten de aplicaciones para rehabilitación superficial de carreteras en servicio.

El resto de aplicaciones para categorías de tráfico pesado superiores a T2 y en obras de más de setenta mil metros cuadrados (70.000 m^2) de superficie para categorías de tráfico pesado T3 y T4, el equipo para la aplicación del ligante deberá disponer de rampa de riego.

En puntos inaccesibles y para retoques, se podrá emplear un equipo portátil, provisto de una lanza de mano.

Si fuera necesario calentar el ligante, el equipo deberá estar dotado de un sistema de calefacción por serpentines sumergidos en la cisterna, el cual deberá estar calorifugado. En todo caso, el mecanismo de impulsión del ligante deberá ser accionado por motor y estar provisto de un indicador de presión. También deberá estar provisto el equipo de un termómetro para ligante, cuyo elemento sensor no podrá estar situado en las proximidades de un elemento calentador.

531.5.- Ejecución de las Obras

531.5.1.- Preparación de la Superficie Existente

Previo al inicio de las Obras, se comprobará que la superficie sobre la que vaya a efectuarse el riego de adherencia cumpla las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario deberá ser corregida, de acuerdo con el presente Pliego y las instrucciones del Director de la Obra.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, se limpiará la superficie a tratar de polvo, suciedad, barro, materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o aire a presión; en los lugares inaccesibles a estos equipos, se podrán emplear escobas de mano. Se cuidará especialmente de limpiar los bordes de la zona a tratar.

Cuando la superficie sea un pavimento bituminoso, se eliminarán los excesos de ligante hidrocarbonado que pudiera haber, y se repararán los desperfectos que pudieran impedir una correcta adherencia.

Previo a la extensión de la capa de aglomerado poroso y antes de aplicar el riego de adherencia con ligante modificado con elastómeros, se procederá a la limpieza de la superficie de aglomerado mediante agua a presión hasta que la superficie quede limpia de polvo y/o restos de arcilla y tierra.

Las capas tratadas con cemento que fueran a recibir una capa de mezcla bituminosa o un tratamiento superficial, antes de efectuarse el riego de adherencia, se barrerá enérgicamente el riego de curado.

531.5.2.- Aplicación de la Emulsión Bituminosa

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las Obras.

La temperatura de aplicación deberá, en principio, proporcionar al ligante viscosidad comprendida entre diez y cuarenta segundos (10 a 40 sSF) Saybolt-Furol, según la Norma NLT-138.

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, tiras de papel u otro material, en las zonas donde se comience o interrumpa el riego. Cuando sea preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de dos contiguas.

Se protegerán, para evitar mancharlos de ligante, cuantos elementos tales como bordillos, vallas, señales, balizas, árboles, etc. puedan sufrir tal daño.

Debe organizarse el trabajo de tal forma que no se aplique el riego de adherencia a una superficie mayor que la que haya de cubrirse con la capa superior durante el trabajo del día.

Se realizará el riego de adherencia con la antelación suficiente para que rompa completamente la emulsión y se evapore el agua antes de proceder a la extensión de la mezcla en cualquier punto sin haber transcurrido media hora (1/2 h) como mínimo desde la ejecución del riego de adherencia.

531.6.- Limitaciones de la Ejecución

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a 10 ºC, y no exista fundado temor de precipitaciones atmosféricas. En el caso de que la temperatura tienda a aumentar y a juicio del Director de la obra el límite se podrá rebajar hasta los 5 ºC.

Si lloviese inmediatamente después de la ejecución del riego de adherencia, se examinará la superficie para ver si la lluvia ha desplazado o no la emulsión de su rotura; en caso afirmativo se volverá a realizar el riego de adherencia con una dotación menor.

Se coordinará el riego de adherencia con la puesta en obra de la capa bituminosa a aquel superpuesta, de manera que la emulsión bituminos haya roto, y no pierda su efectividad como elemento de unión.

Cuando el Director de las obras lo estimare necesario, deberá efectuarse otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del anterior riego fuera imputable al Contratista.

Se prohibirá la circulación de todo tipo de tráfico sobre el riego de adherencia, hasta que haya terminado la rotura de la emulsión..

531.7.- Control de Calidad

En cuanto al control de ejecución se considerará como "lote", que se aceptará o rechazará en bloque, al resultado de aplicar el menor de los tres criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.
- La superficie regada diariamente.

La dotación de la emulsión bituminosa se comprobará mediante el pesaje de bandejas metálicas, hojas de papel, u otro material similar, colocadas sobre la superficie durante la aplicación del ligante, en no menos de 5 puntos.

Se comprobarán la temperatura ambiente, la de la superficie a regar y la del ligante hidrocarbonado mediante termómetros colocados lejos de cualquier elemento calefactor.

Los criterios de aceptación o rechazo los fijará el Director de las Obras.

531.8.- Medición y Abono

El abono del riego de adherencia se encuentra incluido en la Mezcla bituminosa en caliente extendida y compactada.

Artículo 542 Mezclas bituminosas en caliente

542.1 Definición

Se define como mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) con granulometría continua 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 a la 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.

542.2 Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/1992 (modificado por el Real Decreto 1328/1995), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE (modificada por la Directiva 93/68/CE), y en particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento se estará a lo establecido en su artículo 9.

Independientemente de lo anterior, se estará en todo caso, además a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de producción, almacenamiento, gestión y transporte de productos de la construcción y de residuos de construcción y demolición.

542.2.1 Ligante hidrocarbonado

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear, que será seleccionado en función de la capa a que se destine la mezcla bituminosa en caliente, de la zona térmica estival en que se encuentre y de la categoría de tráfico pesado, definidas en la Norma 6.1 IC de secciones de firme o en la Norma 6.3 IC de rehabilitación de firmes, entre los que se indican en la tabla 542.1 y, salvo justificación en contrario, deberá cumplir las especificaciones de los correspondientes artículos de este Pliego o, en su caso, de la orden circular OC 21/2007.

Los betunes de penetración indicados en la tabla 542.1, podrán ser sustituidos por betunes de penetración que cumplan con los tipos, las especificaciones y las condiciones nacionales especiales de la norma europea UNE-EN 12591, según se indica:

- B40/50 por 35/50
- B60/70 por 50/70
- B80/100 por 70/100

TABLA 542.1 - TIPO DE LIGANTE HIDROCARBONADO A EMPLEAR

(Artículos 211 y 215 de este Pliego y OC 21/2007)

A) EN CAPA DE RODADURA Y SIGUIENTE

ZONA TÉRMICA ESTIVAL	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO					
	T00	T0	T1	T2 y T31	T32 y arcenes	T4
CÁLIDA	B40/50 B35/50 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	B60/70 BC50/70	B60/70 B80/100 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	B60/70 BC50/70 BM-3b	B60/70 B80/100 BC50/70	
TEMPLADA	B60/70 BC50/70 BM-3b BM-3c		B60/70 B80/100 BC50/70 BM-3b			

- Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 215 de este Pliego. En ese caso, a la denominación del betún se añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es caucho procedente de neumáticos fuera de uso.

B) EN CAPA DE BASE, BAJO OTRAS DOS

ZONA TÉRMICA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
	T00	T0	T1	T2 y T3
CÁLIDA	B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70 BM-2		B40/50 B60/70 BC35/50 BC50/70	B60/70 BC50/70
MEDIA				B60/70 B80/100 BC50/70
TEMPLADA	B60/70 B80/100 BC50/70			B80/100

- Se podrán emplear también betunes modificados con caucho que sean equivalentes a los betunes modificados de esta tabla, siempre que cumplan las especificaciones del artículo 215 de este Pliego. En ese caso, a la denominación del betún se añadirá una letra C mayúscula, para indicar que el agente modificador es caucho procedente de neumáticos fuera de uso.

Para mezclas bituminosas en caliente de alto módulo el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear será el BM-1 para las categorías de tráfico pesado T00 y T0 y el B13/22 para las categorías de tráfico pesado T1 y T2.

Para las categorías de tráfico pesado T00 y T0, en las mezclas bituminosas a emplear en capas de rodadura se utilizarán exclusivamente betunes asfálticos modificados que cumplan el artículo 215 de este Pliego.

En el caso de utilizar betunes con adiciones no incluidos en los artículos 211 ó 215 de este Pliego, o en la orden circular 21/2007, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, establecerá el tipo de adición y las especificaciones que deberán cumplir, tanto el ligante como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y el método de dispersión de la adición deberán ser aprobados por el Director de las Obras.

En el caso de incorporación de productos (fibras, materiales elastoméricos, etc.) como modificadores de la reología de la mezcla y para alcanzar una mayoración significativa de alguna característica referida a la resistencia a la fatiga y la fisuración, se determinará su proporción, así como la del ligante utilizado, de tal manera que, además de proporcionar las propiedades adicionales que se pretendan obtener con dichos productos, se garantice un comportamiento en mezcla mínimo, semejante al que se obtuviera de emplear un ligante bituminoso de los especificados en el artículo 215 de este Pliego.

Según lo dispuesto en el apartado 2.3.f) del Plan de neumáticos fuera de uso, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros de 5 de octubre de 2001, en las obras en las que la utilización del producto resultante de la trituración de los neumáticos usados sea técnica y económicamente viable se dará prioridad a estos materiales.

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.

Podrán emplearse como áridos para capas de base e intermedias, incluidas las de alto módulo, el material procedente del fresado de mezclas bituminosas en caliente en proporciones inferiores al diez por ciento (10%) de la masa total de mezcla.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto 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.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá exigir que 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, sea superior a cincuenta (50), o en caso de no cumplirse esta condición, que su valor de azul de metileno, según el anexo A de la UNE-EN 933-9, sea inferior a diez (10) y, simultáneamente, el equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8, sea superior a cuarenta (40).

Los áridos no serán susceptibles a 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.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes solubles de los áridos de cualquier tipo, naturales, artificiales o procedentes del fresado de mezclas bituminosas, que puedan ser lixiviados y significar un riesgo potencial para el medioambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades, se empleará la UNE-EN 1744-3.

El árido procedente del fresado de mezclas bituminosas se obtendrá de la disgregación por fresado o trituración de capas de mezcla bituminosa. En ningún caso se admitirán áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas que presenten deformaciones plásticas (roderas). Se determinará la granulometría del árido recuperado, según la UNE-EN 12697-2, que se empleará en el estudio de la fórmula de trabajo. El tamaño máximo de las partículas vendrá fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, debiendo pasar la totalidad por el tamiz 40 mm de la UNE-EN 933-2.

El árido obtenido del fresado de mezclas bituminosas, cumplirá las especificaciones de los apartados 542.2.2.2, 542.2.2.3 ó 542.2.2.4, en función de su granulometría obtenida según la UNE-EN 12697-2.

542.2.2.2 Árido grueso

542.2.2.2.1 Definición del árido grueso

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

542.2.2.2.2 Procedencia del árido grueso

Ningún tamaño del árido grueso a emplear en capas de rodadura para categorías de tráfico pesado T00 y T0 podrá fabricarse por trituración de gravas procedentes de yacimientos granulares ni de canteras de naturaleza caliza.

Para capas de rodadura de las categorías de tráfico pesado T1 y T2, en el caso de que se emplee árido grueso procedente de la trituración de grava natural, el tamaño de las partículas, antes de su trituración, deberá ser superior a seis (6) veces el tamaño máximo del árido final.

542.2.2.2.3 Angulosidad del árido grueso (Porcentaje de caras de fractura)

La proporción de partículas total y parcialmente trituradas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.2.a.

TABLA 542.2.a - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTAL Y PARCIALMENTE TRITURADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y arcenes	T4
RODADURA	100			□ 90	□ 75
INTERMEDIA					□ 75 (*)
BASE	100		□ 90	□ 75	

(*) en vías de servicio

Adicionalmente, la proporción de partículas totalmente redondeadas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5, deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.2.b.

TABLA 542.2.b - PROPORCIÓN DE PARTÍCULAS TOTALMENTE REDONDEADAS DEL ÁRIDO GRUESO (% en masa)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	T0 y T1	T2	T3 y arcenes	T4
RODADURA	0			□ 1	□ 10
INTERMEDIA					□ 10 (*)
BASE	0		□ 1	□ 10	

(*) en vías de servicio

542.2.2.2.4 Forma del árido grueso (Índice de lajas)

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 GRUESO

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO			
T00	T0 a T31	T32 y arcenes	T4
□ 20	□ 25	□ 30	

542.2.2.2.5 Resistencia a la fragmentación del árido grueso (Coeficiente de Los Ángeles)

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 TRÁFICO PESADO				
	T00 y T0	T1	T2	T3 y arcenes	T4
RODADURA	□ 20			□ 25	
INTERMEDIA	□ 25				□ 25 (*)
BASE	□ 25		□ 30		

(*) en vías de servicio

542.2.2.2.6 Resistencia al pulimento del árido grueso para capas de rodadura

(Coeficiente de pulimento acelerado)

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 TRÁFICO PESADO		
T00 y T0	T1 a T31	T32, T4 y arcenes
□ 56	□ 50	□ 44

542.2.2.2.7 Limpieza del árido grueso (Contenido de impurezas)

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 finos del árido grueso, determinado conforme a la UNE-EN 933-1 como el porcentaje que pasa por el tamiz 0,063 mm, será inferior al cinco por mil (0,5%) en masa.

Adicionalmente, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá especificar que el contenido de impurezas del árido grueso, según el anexo C de la UNE 146130, sea inferior al cinco por mil (0,5%) en masa.

En el caso de que no se cumplan las prescripciones establecidas respecto a la limpieza del árido grueso, el Director de las Obras podrá exigir su limpieza por lavado, aspiración u otros métodos previamente aprobados, y una nueva comprobación.

542.2.2.3 Árido fino

542.2.2.3.1 Definición del 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.

542.2.2.3.2 Procedencia del árido fino

El árido fino deberá proceder de la trituración de piedra de cantera o grava natural en su totalidad, o en parte de yacimientos naturales.

La proporción de árido fino no triturado a emplear en la mezcla deberá cumplir lo fijado en la tabla 542.6.

TABLA 542.6 - PROPORCIÓN DE ÁRIDO FINO NO TRITURADO(*) A EMPLEAR EN LA MEZCLA

(% en masa del total de áridos, incluido el polvo mineral)

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	
T00 a T2	T3, T4 y arcenes
0	□ 10

(*) El porcentaje de árido fino no triturado no deberá superar el del árido fino triturado.

542.2.2.3.3 Limpieza del árido fino

El árido fino deberá estar exento de terrones de arcilla, materia vegetal, marga y otras materias extrañas que puedan afectar a la durabilidad de la capa.

542.2.2.3.4 Resistencia a la fragmentación del árido fino

El material que se triture para obtener árido fino deberá cumplir las condiciones exigidas al árido grueso en el apartado 542.2.2.2.5 sobre el 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

542.2.2.4.1 Definición del 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.

542.2.2.4.2 Procedencia del polvo mineral

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 542.7.

TABLA 542.7 - PROPORCIÓN DE POLVO MINERAL DE APORTACIÓN

(% en masa del resto del polvo mineral, excluido el inevitablemente adherido a los áridos)

TIPO DE CAPA	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO				
	T00	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.

542.2.2.4.3 Granulometría del polvo mineral

La granulometría del polvo mineral se determinará según UNE-EN 933-10. El cien por cien (100%) de los resultados de análisis granulométricos deben quedar dentro del huso granulométrico general definido en la tabla 542.8.

Adicionalmente, el noventa por cien (90%) de los resultados de análisis granulométricos basados en los últimos veinte (20) valores obtenidos, deben quedar incluidos dentro de un huso granulométrico más estrecho, cuyo ancho máximo en los tamices correspondientes a 0,125 y 0,063 mm no supere el diez por ciento (10%).

TABLA 542.8 – ESPECIFICACIONES PARA LA GRANULOMETRIA DEL POLVO MINERAL

ABERTURA DEL TAMIZ (mm)	Huso granulométrico general para resultados individuales Cernido acumulado (% en masa)	Ancho máximo del huso restringido (% en masa)
2	100	-
0,125	85 a 100	10
0,063	70 a 100	10

542.2.2.4.4 Finura y actividad del polvo mineral

La densidad aparente del polvo mineral, según el anexo A de la norma UNE-EN 1097-3, deberá estar comprendida entre cinco y ocho decigramos por centímetro cúbico (0,5 a 0,8 g/cm3).

542.2.3 Aditivos

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará los aditivos que pueden utilizarse, estableciendo las especificaciones que tendrán que cumplir tanto el aditivo como las mezclas bituminosas resultantes. La dosificación y dispersión homogénea del aditivo deberán ser aprobadas por el Director de las Obras.

542.3 Tipo y composición de la mezcla

La designación de las mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se hará según la nomenclatura establecida en la UNE-EN 13108-1.

Esta designación se complementará con información sobre el tipo de granulometría que corresponda a la mezcla: densa, semidensa o gruesa, con el fin de poder diferenciar mezclas con el mismo tamaño máximo de árido pero con husos granulométricos diferentes. Para ello, a la designación establecida en la UNE-EN 13108-1, se añadirá la letra D, S o G después de la indicación del tamaño máximo de árido, según se trate de una mezcla densa, semidensa o gruesa, respectivamente.

La designación de las mezclas bituminosas seguirá por lo tanto el esquema siguiente:

AC	D	surf/bin/base	ligante	granulometría

Donde:

AC indica que la mezcla es de tipo hormigón bituminoso.

D es el tamaño máximo del árido, expresado como la abertura del tamiz que deja pasar entre un noventa y un cien por cien (90% y 100%) del total del árido.

surf/bin/base se indicará con estas abreviaturas si la mezcla se va a emplear en capa de rodadura, intermedia o base, respectivamente.

ligante se debe incluir la designación del tipo de ligante hidrocarbonado utilizado.

granulometría se indicará con la letra D, S o G si el tipo de granulometría corresponde a una mezcla densa (D), semidensa (S) o gruesa (G) respectivamente. En el caso de mezclas de alto módulo se añadirán además las letras MAM.

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), según la unidad de obra o empleo, deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 542.9. El análisis granulométrico se hará según la UNE-EN 933-1.

TABLA 542.9 - 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	AC16 D	-	-	100	90-100	64-79	44-59	31-46	16-27	11-20	4-8
	AC22 D	-	100	90-100	73-88	55-70		31-46	16-27	11-20	4-8
Semidensa	AC16 S	-	-	100	90-100	60-75	35-50	24-38	11-21	7-15	3-7
	AC22 S	-	100	90-100	70-88	50-66		24-38	11-21	7-15	3-7
	AC32 S	100	90-100		68-82	48-63		24-38	11-21	7-15	3-7
Gruesa	AC22 G	-	100	90-100	65-86	40-60		18-32	7-18	4-12	2-5
	AC32 G	100	90-100		58-76	35-54		18-32	7-18	4-12	2.5

(*) A efectos de esta tabla, para designar el tipo de mezcla, se incluye sólo la parte de la nomenclatura que se refiere expresamente al huso granulométrico (se omite por tanto la indicación de la capa del firme y del tipo de betún)

- Para la formulación de mezclas bituminosas en caliente de alto módulo (MAM) se empleará el huso AC22S con las siguientes modificaciones, respecto a dicho huso granulométrico: tamiz 0,250: 8-15; y tamiz 0,063: 5-9.

El tipo de mezcla bituminosa en caliente a emplear en función del tipo y del espesor de la capa del firme, se definirá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, según la tabla 542.10.

TABLA 542.10 - TIPO DE MEZCLA A UTILIZAR EN FUNCIÓN DEL TIPO Y ESPESOR DE LA CAPA

TIPO DE CAPA	ESPESOR (cm)	TIPO DE MEZCLA	
		Denominación UNE-EN 13108-1(*)	Denominación anterior
RODADURA	4 – 5	AC16 surf D	D12
		AC16 surf S	S12
	> 5	AC22 surf D	D20
		AC22 surf S	S20
INTERMEDIA	5-10	AC22 bin D	D20
		AC22 bin S	S20
		AC32 bin S	S25
		AC 22 bin S MAM (**)	MAM(**)
BASE	7-15	AC32 base S	S25
		AC22 base G	G20
		AC32 base G	G25
		AC 22 base S MAM (***)	MAM(***)
ARCENES(****)	4-6	AC16 surf D	D12

(*) Se ha omitido en la denominación de la mezcla la indicación del tipo de ligante por no ser relevante a efectos de esta tabla.

(**) Espesor mínimo de seis centímetros (6 cm).

(***) Espesor máximo de trece centímetros (13 cm).

(****)En el caso de que no se emplee el mismo tipo de mezcla que en la capa de rodadura de la calzada.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará la dotación mínima de ligante hidrocarbonado de la mezcla bituminosa en caliente que, en cualquier caso, deberá cumplir lo indicado en la tabla 542.11, según el tipo de mezcla y de capa.

TABLA 542.11 - DOTACIÓN MÍNIMA (*) DE LIGANTE HIDROCARBONADO

(% en masa sobre el total de la mezcla bituminosa, 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 MÓDULO	4,50
BASE	SEMIDENSA y GRUESA	3,65
	ALTO MÓDULO	4,75

(*) Incluidas las tolerancias especificadas en el apartado 542.9.3.1. Se tendrán en cuenta las correcciones por peso específico y absorción de los áridos, si son necesarias.

En el caso de que la densidad de los áridos sea diferente de dos gramos y sesenta y cinco centésimas de gramo por centímetro cúbico (2,65 g/cm³), los contenidos mínimos de ligante de la tabla 542.11 se deben corregir multiplicando por el factor:

En el caso de que la densidad de los áridos sea diferente de dos gramos y sesenta y cinco centésimas de gramo por centímetro cúbico (2,65 g/cm³), los contenidos mínimos de ligante de la tabla 542.11 se deben corregir multiplicando por el factor:

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 se fijará de acuerdo con las indicadas en la tabla 542.12.

TABLA 542.12 - RELACIÓN PONDERAL(*) 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	
	CÁLIDA 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 del árido seco, incluido el polvo mineral.

En las mezclas bituminosas en caliente de alto módulo la relación ponderal recomendable entre los contenidos de polvo mineral y ligante hidrocarbonato (expresados ambos respecto de la masa total de árido seco, incluido el polvo mineral), salvo justificación en contrario, estará comprendida entre uno coma dos y uno coma tres (1,2 a 1,3).

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.

542.4.1 Central de fabricación

Lo dispuesto en este apartado se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-1 para el marcado CE. No obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá establecer prescripciones adicionales, especialmente en el supuesto de no ser obligatorio o no disponer de marcado CE.

Las mezclas bituminosas en caliente se fabricarán por medio de centrales capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. El Pliego de Prescripciones Técnicas

Particulares señalará la producción horaria mínima de la central, en función de las características y necesidades mínimas de consumo de la obra.

El número mínimo de tolvas para áridos en frío será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada, pero en todo caso no será inferior a cuatro (4).

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación será ponderal, al menos para la arena y para el conjunto de los áridos; y tendrá en cuenta la humedad de éstos, para corregir la dosificación en función de ella. En los demás tipos de central para la fabricación de mezclas para las categorías de tráfico pesado T00 a T2 también será preceptivo disponer de sistemas ponderales de dosificación en frío.

La central tendrá sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales serán independientes de los correspondientes al resto de los áridos, y estarán protegidos de la humedad.

Las centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador estarán 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.

Las centrales de mezcla discontinua estarán provistas en cualquier circunstancia de dosificadores ponderales independientes: al menos uno (1) para los áridos calientes, cuya precisión sea superior al medio por ciento (r 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 (r 0,3%).

Si se previera la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con homogeneidad y precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras.

Si la central estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, deberá garantizar que en las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes a la fabricación, el material acopiado no ha perdido ninguna de sus características, en especial la homogeneidad del conjunto y las propiedades del ligante.

Cuando se vayan a emplear áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas, la central de fabricación dispondrá de los elementos necesarios para que se cumplan los requisitos y especificaciones recogidas en el apartado 542.5.4.

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 extendedora, 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 Equipo de extendido

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para extender la mezcla bituminosa en caliente con la geometría y producción deseadas y un mínimo de precompactación, que será fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, 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 las categorías de tráfico pesado T00 a T2 o con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados (70 000 m2), será preceptivo disponer, delante de la extendedora, de un equipo de transferencia autopropulsado de tipo silo móvil, que esencialmente garantice la homogeneización granulométrica y además permita la uniformidad térmica y de las características superficiales.

La anchura mínima y máxima de extensión se definirá en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el 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 mixto, y un (1) compactador de neumáticos.

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

542.5.1.1 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:

- Identificación y proporción de cada fracción del árido en la alimentación y, en su caso, después de su clasificación en caliente.

- 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 que correspondan para cada tipo de mezcla según la tabla 542.9, expresada en porcentaje del árido total con una aproximación del uno por ciento (1%), con excepción del tamiz 0,063 que se expresará con aproximación del uno por mil (0,1%).

- 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.

- 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, tipo y dotación de las adiciones a la mezcla bituminosa, referida a la masa de la mezcla total.
- 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 ºC).
- 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 mejorados con caucho o 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 prescripciones 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 ºC), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no excederá de los ciento sesenta y cinco grados Celsius (165 ºC). Para mezclas bituminosas de alto módulo dicha temperatura máxima podrá aumentarse en diez grados Celsius (10 ºC). 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.

La dosificación de ligante hidrocarbonado en la fórmula de trabajo se fijará 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 Prescripciones 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.

542.5.1.2 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 542.13.

La determinación del contenido de huecos en mezclas con tamaño nominal D inferior o igual a veintidós milímetros (D ” 22 mm), se hará sobre probetas compactadas según la UNE-EN 12697-30, aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara. En mezclas con tamaño nominal D superior a veintidós milímetros (D > 22 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.

TABLA 542.13 – CONTENIDO DE HUECOS EN MEZCLA (UNE-EN 12697-8) EN PROBETAS

UNE-EN 12697-30 (75 golpes por cara)(***)

CARACTERÍSTICA		CATEGORÍA 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>22mm, 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 en 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 (16 mm) deberá ser mayor o igual al quince por ciento (t 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 (t 14 %).

542.5.1.3 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 542.14a ó 542.14b. 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 ºC) 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 ” 22 mm), sea superior al noventa y ocho por ciento (98%) de la obtenida en probetas cilíndricas preparadas según la UNE-EN 12697-30, aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara.

- en mezclas con tamaño nominal D superior a veintidós milímetros (D>22 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 (120 s) por cara, según la UNE-EN 12697-32.

TABLA 542.14a - PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA EN EL INTERVALO DE 5 000 A 10 000 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 542.14b - PENDIENTE MEDIA DE DEFORMACIÓN EN PISTA EN EL INTERVALO DE 5 000 A 10 000 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	-	-

542.5.1.4 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 ºC), 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 (22 mm), 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 (22 mm), las probetas se prepararán mediante compactación con vibración durante un tiempo de ochenta más menos cinco segundos (80±5s) 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 542.11.

542.5.1.5 Propiedades adicionales en mezclas de alto módulo

En mezclas de alto módulo, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 ºC), según el anexo C de UNE-EN 12697-26, no será inferior a once mil megapascales (11 000 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 (30 Hz) y a una temperatura de veinte grados Celsius (20 ºC), según el Anexo D de UNE-EN 12697-24, el valor de la deformación para un millón (10^6) de ciclos no será inferior a cien microdeformaciones

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 Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, indicará las medidas encaminadas a restablecer una regularidad superficial aceptable y, en su caso, a reparar zonas dañadas.

La regularidad superficial de la superficie existente deberá cumplir lo indicado en las tablas 510.6, 513.8, 542.15 ó 542.16 y sobre ella se ejecutará un riego de imprimación o un riego de adherencia según corresponda dependiendo de su naturaleza, de acuerdo con los artículos 530 ó 531 de este Pliego.

Si la superficie estuviese constituida por un pavimento hidrocarbonado, y 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 máximo de árido de dieciséis milímetros (16 mm) el número mínimo de fracciones será de tres (3); para el resto de las mezclas 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 542.9.3.1.

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 la producción o 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 Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará el volumen mínimo de acopios antes de iniciar las obras. Salvo justificación en contrario dicho volumen no será inferior al correspondiente a un (1) mes de trabajo con la producción prevista.

542.5.4 Fabricación de la mezcla

Lo dispuesto en este apartado se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-1 para el marcado CE. No obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá establecer prescripciones adicionales, especialmente en el supuesto de no ser obligatorio o no disponer de marcado CE.

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. 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.

Si se utilizasen áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas, en centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, si la alimentación de éste fuera discontinua, después de haber introducido los áridos, se pesarán e introducirán los áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas, y después de un tiempo de disgregación, calentado y mezcla, se agregará el ligante hidrocarbonado, y en su caso los aditivos, para cada amasijo, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo. Si la alimentación fuese continua, los áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas se incorporarán al resto de los áridos en la zona de pesaje en caliente a la salida del secador.

En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador se aportarán los áridos procedentes del fresado de mezclas bituminosas tras la llama de forma que no exista riesgo de contacto con ella.

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 en camiones de la central de fabricación a la extendedora. Para evitar su enfriamiento superficial, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendedora o en el equipo de transferencia, 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 justifique otra directriz, 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 a T2 o con superficies a extender en calzada superiores a setenta mil metros cuadrados (70 000 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 borde 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 del Proyecto, con las tolerancias establecidas en el apartado 542.7.2.

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 del Proyecto, con las tolerancias establecidas en el apartado 542.7.2.

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 en el apartado 542.7.1.

En mezclas bituminosas fabricadas con betunes mejorados o modificados con caucho y en mezclas bituminosas con adición de caucho, con el fin de mantener la densidad de la tongada hasta que el aumento de viscosidad del betún contrarreste una eventual tendencia del caucho a recuperar su forma, se continuará obligatoriamente el proceso de compactación hasta que la temperatura de la mezcla baje de la mínima establecida en la fórmula de trabajo, aunque se hubiera alcanzado previamente la densidad especificada en el apartado 542.7.1.

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. 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.

A efectos de verificar que la fórmula de trabajo puede cumplir después de la puesta en obra, las prescripciones relativas a la textura superficial y al coeficiente de rozamiento transversal, en capas de rodadura se comprobará expresamente la macrotextura superficial obtenida, mediante el método del círculo de arena según la UNE-EN 13036-1, que deberá cumplir los valores establecidos en 542.7.4.

El tramo de prueba tendrá una longitud no inferior a la definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. 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, el Contratista 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 en los Pliegos de Prescripciones Técnicas Particulares, y otros métodos rápidos de control.

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

La densidad no deberá ser inferior al siguiente porcentaje de la densidad de referencia, obtenida según lo indicado en 542.9.3.2.1:

- Capas de espesor igual o superior a seis centímetros (t 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 e intermedias, ni de quince milímetros (15 mm) en las de base, y su espesor no deberá ser nunca inferior al previsto para ella en la sección-tipo de los Planos de Proyecto.

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, y obtenido de acuerdo a lo indicado en 542.9.4, deberá cumplir los valores de la tabla 542.15 ó 542.16, según corresponda.

TABLA 542.15 - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE CAPA		
	RODADURA E INTERMEDIA		OTRAS CAPAS BITUMINOSAS
	TIPO DE VÍA		
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	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 542.16 - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA			
	CALZADAS DE OPISTAS Y AUTOVÍAS		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 542.17.

TABLA 542.17 – MACROTEXTURA SUPERFICIAL (UNE-EN 13036-1) Y RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO (NLT-336) DE LAS MEZCLAS PARA CAPAS DE RODADURA

CARACTERISTICA	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 ºC), 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 ºC). 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 o bien, previa autorización expresa del Director de las Obras, cuando alcance una temperatura de sesenta grados Celsius (60 ºC), evitando las paradas y cambios de dirección sobre la mezcla recién extendida hasta que ésta alcance la temperatura ambiente.

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.

En el caso de productos que no dispongan de marcado CE, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los apartados siguientes.

542.9.1.1 Control de procedencia del ligante hidrocarbonado

El ligante hidrocarbonado deberá cumplir las especificaciones establecidas en el apartado 211.4 ó 215.4 de los artículos 211 ó 215 de este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear. En el caso de betunes mejorados con caucho, el control de procedencia se llevará a cabo mediante un procedimiento análogo al indicado en el apartado 215.4 del artículo 215 de este Pliego, en cuanto a la documentación que debe acompañar al betún y su contenido.

542.9.1.2 Control de procedencia de los áridos

Si los áridos a emplear disponen de marcado CE, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia de los áridos no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de lo que establezca el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, ni de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

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 el anexo A de la UNE-EN 933-9.
- La proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso, según la UNE-EN 933-5.
- La 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.

542.9.1.3 Control de procedencia del polvo mineral de aportación

Si el polvo mineral a emplear, dispone de marcado CE, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de lo que establezca el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, ni de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el párrafo anterior, de cada procedencia del polvo mineral de aportación, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y con ellas se determinará la densidad aparente, según el Anexo A de la UNE-EN 1097-3, y la granulometría, según la UNE-EN 933-10.

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 ó 215.5 de los artículos 211 ó 215 de este Pliego, según el tipo de ligante hidrocarbonado a emplear. Para el control de calidad de los betunes mejorados con caucho se seguirá un procedimiento análogo al establecido en el apartado 215.5 del artículo 215 de este Pliego.

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. y 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:

Con la misma frecuencia de ensayo que la indicada en la tabla 542.18:

- Análisis granulométrico de cada fracción, según la UNE-EN 933-1.
- Según lo que establezca el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las

Obras, equivalente de arena, según la UNE-EN 933-8 y, en su caso, el índice de azul de metileno, según el anexo A de 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 caras de fractura de las partículas 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.

Para los áridos que tengan marcado CE, la comprobación de estas cuatro últimas propiedades de los áridos podrá llevarse a cabo mediante la verificación documental de los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE. No obstante, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de la Obras, podrá disponer la realización de comprobaciones o ensayos adicionales sobre estas propiedades si lo considera oportuno.

542.9.2.3 Control de calidad del polvo mineral

En el 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

En el caso de que el producto disponga de marcado CE según la Directiva

89/106/CEE, 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 que considere oportunos, al objeto de asegurar determinadas propiedades específicas establecidas en este artículo.

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 el

anexo A de la UNE-EN 933-9, del árido combinado.

En centrales de mezcla continua se calibrará diariamente el flujo de la cinta suministradora de áridos, deteniéndola cargada de áridos y recogiendo y pesando el material existente en una longitud elegida.

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 este apartado. 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.

Si la mezcla bituminosa dispone de marcado CE, los criterios establecidos en los párrafos precedentes sobre el control de fabricación no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de lo que establezca el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares ni de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Para todas las mezclas, 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 aquéllas 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.

- Se tomarán muestras de la mezcla fabricada y se determinará sobre ellas la dosificación de ligante, según UNE-EN 12697-1 y la granulometría de los áridos extraídos, según la UNE-EN 12697-2, con la frecuencia de ensayo indicada en la tabla 542.18, correspondiente al nivel de control X definido en el anexo A de la norma UNE-EN 13108-21 y al nivel de conformidad (NFC) determinado por el método del valor medio de cuatro (4) resultados definido en ese mismo anexo.

TABLA 542.18 FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE GRANULOMETRÍA DE ÁRIDOS EXTRAÍDOS Y CONTENIDO DE LIGANTE (toneladas/ensayo)

Nivel de frecuencia	NCF A	NCF B	NCF C
X	600	300	150

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: ±4%
- Tamiz 2 mm de la UNE-EN 933-2: ± 3%
- Tamices comprendidos entre el 2 mm y el 0,063 mm de la UNE-EN 933-2: ± 2%
- Tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2: ± 1%

La tolerancia admisible, en más o en menos, respecto de la dotación de ligante hidrocarbonado de la fórmula de trabajo será del tres por mil (r 0,3%) en masa del total de mezcla bituminosa (incluido el polvo mineral), sin bajar del mínimo especificado en la tabla 542.11 para el tipo de capa y de mezcla que se trate.

En el caso de mezclas que dispongan de marcado CE, se llevará a cabo la comprobación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en

este Pliego y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto. No obstante, el Director de la Obras podrá disponer la realización de las comprobaciones o de los ensayos adicionales que considere oportunos. En ese supuesto, deberá seguirse lo indicado en los párrafos siguientes.

En el caso de mezclas que no dispongan de marcado CE, para las categorías de tráfico pesado T00 a T31 se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos adicionales de las características de la mezcla que se indican a continuación, con las mismas probetas y condiciones de ensayo que las establecidas en 542.5.1 y con la frecuencia de ensayo que se indica en la tabla 542.19:

- Resistencia a las deformaciones plásticas mediante el ensayo de pista de laboratorio, según UNE-EN 12697-22.

- En mezclas de alto módulo, el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 ºC), según el Anexo C de UNE-EN 12697-26.

TABLA 542.19 FRECUENCIA MÍNIMA DE ENSAYO PARA ENSAYOS ADICIONALES DE CARACTERÍSTICAS DE LA MEZCLA

Nivel de conformidad	Frecuencia de ensayo
NCF A	Cada 12 000 t
NCF B	Cada 6 000 t
NCF C	Cada 3 000 t

Cuando se cambien el suministro o la procedencia, o cuando el Director de las Obras lo considere oportuno para asegurar alguna característica relacionada con la adhesividad y cohesión de la mezcla, se determinará la resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión, según la UNE-EN 12697-12, y en mezclas de alto módulo además la resistencia a fatiga, según Anexo D de UNE-EN 12697-24.

542.9.3.2 Puesta en obra

542.9.3.2.1 Extensión

Antes de verter la mezcla del elemento de transporte a la tolva de la extendedora o al equipo de transferencia, se comprobará su aspecto y se medirá su temperatura, así como la temperatura ambiente para tener en cuenta las limitaciones que se fijan en el apartado 542.8 de este Pliego.

Al menos una (1) vez al día, y al menos una (1) vez por lote, se tomarán muestras y se prepararán probetas según UNE-EN 12697-30 aplicando setenta y cinco (75) golpes por cara si el tamaño máximo del árido es inferior o igual a veintidós milímetros (22 mm), o mediante UNE-EN 12697-32 para tamaño máximo del árido superior a dicho valor. Sobre esas probetas se determinará el contenido de huecos, según UNE-EN 12697-8, y la densidad aparente, según UNE-EN 12697-6 con el método de ensayo indicado en el anexo B de la UNE-EN 13108-20.

Se considerará como lote el volumen de material que resulte de aplicar los criterios del apartado 542.9.4.

Para cada uno de los lotes, se determinará la densidad de referencia para la compactación, definida por el valor medio de los últimos cuatro (4) valores de densidad aparente obtenidos en las probetas mencionadas anteriormente.

A juicio del Director de las Obras se podrán llevar a cabo sobre algunas de estas muestras, ensayos de comprobación de la dosificación de ligante, según UNE-EN 12697-1, y de la granulometría de los áridos extraídos, según UNE-EN 12697-2.

Se comprobará, con la frecuencia que establezca el Director de las Obras, 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 m^2) 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 la UNE-EN 12697-6 considerando las condiciones de ensayo que figuran en el anexo B de la UNE-EN 13108-20.

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, calculando un solo valor del IRI para cada hectómetro del perfil auscultado, que se asignará a dicho hectómetro, y así sucesivamente hasta completar el tramo medido que deberá cumplir lo especificado en el apartado 542.7.3. 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 en la tabla 542.17:

- Medida de la macrotextura superficial, según la UNE-EN 13036-1, 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, en toda la longitud del lote.

542.10 Criterios de aceptación y rechazo

542.10.1 Densidad

La densidad media obtenida no deberá ser inferior a la especificada en el apartado

542.7.1; 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.

Si la densidad media obtenida es inferior a la especificada en el apartado 542.7.1, se procederá de la siguiente manera:

- Si la densidad media obtenida es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad de referencia, se levantará la capa de mezcla bituminosa correspondiente al lote controlado mediante fresado y se repondrá por cuenta del Contratista.

- Si la densidad media obtenida no es inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad de referencia, 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 en el apartado 542.7.2; 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 en el apartado 542.7.2, 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 en el apartado 542.7.2, 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 en el apartado 542.7.2, 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 en el apartado 542.7.2, 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 en el apartado 542.7.2, 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 en el apartado 542.7.2, 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.

542.10.3 Regularidad superficial

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 542.7.3, se procederá de la siguiente manera:

- Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 542.7.3 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 el apartado 542.7.3 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. La localización de dichos defectos se hará sobre los perfiles longitudinales obtenidos en la auscultación para la determinación de la regularidad superficial.

Si los resultados de la regularidad superficial de capa de rodadura en tramos uniformes y continuos, con longitudes superiores a dos kilómetros (2 Km) mejoran los límites establecidos en el apartado 542.7.3, y cumplen los valores de la

tabla 542.20a ó 542.20b, según corresponda, se podrá incrementar el abono de mezcla bituminosa según lo indicado en el apartado 542.11.

TABLA 542.20a - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES DE NUEVA CONSTRUCCIÓN, CON POSIBILIDAD DE ABONO ADICIONAL

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA	
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS
50	< 1,0	< 1,0
80	< 1,2	< 1,5
100	< 1,5	< 2,0

TABLA 542.20b - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm) PARA FIRMES REHABILITADOS ESTRUCTURALMENTE, CON POSIBILIDAD DE ABONO ADICIONAL

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA		
	CALZADA DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS		RESTO DE VÍAS
	ESPESOR DE RECRECIMIENTO (cm)		
	> 10	d 10	
50	< 1,0	< 1,0	< 1,0
80	< 1,2	< 1,5	< 1,5
100	< 1,5	< 1,8	< 2,0

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

542.17. 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 542.17, 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 542.17, se extenderá una nueva capa de rodadura 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 542.17, 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 542.17. No más de un cinco por ciento (5%) de la longitud total medida de cada lote, podrá presentar un resultado inferior a dicho valor en más de cinco (5) unidades.

Si el resultado medio del ensayo de determinación de la resistencia al deslizamiento resulta inferior al valor previsto en la tabla 542.17, 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 542.17, se extenderá una nueva capa de rodadura 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 542.17, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%).

542.11 Medición abono

Únicamente cuando la capa de asiento no fuera construida bajo el mismo Contrato, se podrá abonar la comprobación y, en su caso, reparación de la superficie existente, por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados.

La preparación de la superficie existente no es objeto de abono, ni está incluida en esta unidad de obra. El riego de adherencia esta incluido en la unidad.

La fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas en caliente tipo hormigón bituminoso se abonará por toneladas (t), según su tipo, medidas multiplicando las anchuras señaladas para cada capa en los Planos del Proyecto, 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, el procedente de fresado de mezclas bituminosas, si lo 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.

Para áridos con peso específico superior a tres gramos por centímetro cúbico (3 g/cm³), el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá establecer, también, el abono por unidad de superficie (m²), con la fijación de unos umbrales de dotaciones o espesores, de acuerdo con lo indicado en este artículo.

Si el árido grueso empleado para capas de rodadura, además de cumplir todas y cada una de las prescripciones especificadas en el apartado 542.2.2 de este artículo, tuviera un valor del coeficiente de pulimento acelerado, según UNE-EN 1097-8, superior en cuatro (4) puntos al valor mínimo especificado en este Pliego para la categoría de tráfico pesado que corresponda, se abonará una unidad de obra definida como tonelada (t), o en su caso metro cuadrado (m2), de incremento de calidad de áridos en capa de rodadura y cuyo importe será el diez por ciento (10%) del abono de tonelada de mezcla bituminosa o en su caso, de unidad de superficie, siendo condición para ello que esta unidad de obra esté incluida en el Presupuesto del Proyecto.

Si los resultados de la regularidad superficial de la capa de rodadura mejoran los valores especificados en este Pliego, según los criterios del apartado 542.10.3, se abonará una unidad de obra definida como tonelada (t), o en su caso metro cuadrado (m2), de incremento de calidad de regularidad superficial en capa de rodadura y cuyo importe será el cinco por ciento (5%) del abono de tonelada de mezcla bituminosa o en su caso, de unidad de superficie, siendo condición para ello que esta unidad de obra esté incluida en el Presupuesto del Proyecto.

El ligante hidrocarbonado empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente esta incluida en la unidad. En ningún caso será de abono el empleo de activantes o aditivos al ligante, así como tampoco el ligante residual del material fresado de mezclas bituminosas, si lo hubiere.

El polvo mineral de aportación y las adiciones a la mezcla bituminosa, sólo se abonarán si lo previera explícitamente el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y el Cuadro de Precios del Proyecto. Su abono se hará por toneladas (t), obtenidas multiplicando la medición abonable de fabricación y puesta en obra de cada lote, por la dotación media.

542.12 Especidicaciones Técnicas y distintivos de calidad

Independientemente del marcado CE de áridos y mezclas, 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 2200/1995, de 28 de diciembre.

Artículo 543.- Betunes Asfálticos

543.1.- Definición

El betún asfáltico a utilizar en la obra, cumplirá lo especificado en el Artículo 211 "Betunes Asfálticos" de la Orden de 27 de Diciembre de 1999 (BOE del 22 de Enero de 2000).

Se definen los betunes asfálticos como los ligantes hidrocarbonados sólidos o viscosos, naturales o preparados a partir de hidrocarburos naturales por destilación o craking que contienen un tanto por ciento bajo de productos volátiles, poseen propiedades aglomerantes características y son esencialmente solubles en sulfuro de carbono.

543.2.- Condiciones Generales

Según la tabla 542.1P de la O.C. 5/2001, el ligante a emplear en las mezclas bituminosas será del tipo B 60/70, y sus características estarán de acuerdo con lo especificado en el Cuadro 211.1 de la Orden Ministerial de 27 de Diciembre de 1999.

Especificaciones del betún asfáltico B 60/70

Características		Unidad	Norma NLT	B 60/70	
				Mín.	Máx.
Betún original					
Penetración 25ºC 100g 5s		0,1 mm	124	60	70
Índice de penetración			181	-1	+1
Punto de reblandecimiento Anillo y Bola		º C	125	48	57
Punto de fragilidad frass		º C	182		-8
Ductilidad 5cm/min	A 15º C	cm	126		
	A 25º C			90	
Solubilidad en tolueno		%	130	99,5	
Contenido en agua (en vol)		%	123		0,2
Punto de inflación		º C	127	235	
Residuo después de película fina					
Densidad relativa 25º C/25º C			122	1,0	
Variación de masa		%	185		0,8
Penetración 25º C 100g 5s		% p.o.	124	50	
Variación punto de reblandecimiento A y B*		º C	125		9
Ductilidad 5cm/min	a 15º C	cm	126		
	a 25º C			50	

El betún deberá presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exento de agua, de modo que no forme espuma cuando se caliente a la temperatura de empleo.

543.3.- Transporte y Almacenamiento

El betún asfáltico no se suministrará en bidones. El transporte a obra del betún asfáltico se llevará a cabo a granel por medio de cisternas calorífugas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Los betunes asfálticos se transportarán siempre en caliente, por lo que las cisternas deberán estar preparadas para poder calentar el betún cuando, por cualquier anomalía, la temperatura de éste baje excesivamente para impedir su trasiego. Asimismo, dispondrán de un elemento adecuado para la toma de muestras.

El Contratista comunicará a la Dirección 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.

El Director de las Obras podrá autorizar, sólo para transportes muy cortos y en casos excepcionales, la utilización de cisternas ordinarias sin aislamientos ni sistema de calefacción, incluso las empleadas corrientemente para el transporte de otros líquidos, siempre que se pueda comprobar que se ha empleado la cisterna completamente limpia.

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 cuenten con los aparatos de medida y seguridad necesarias, situadas en puntos de fácil acceso.

Los tanques deberán ser calorífugos y estar provistos de termómetros situados en puntos bien visibles y dotados de su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (10 ºC). Asimismo, dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de betún asfáltico estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas de trasiego serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

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

El trasiego desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasiego y las condiciones de almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la operación hasta que se tomen las medidas necesarias para que aquella se realice de acuerdo con sus exigencias.

543.4.- Recepción

Cada cisterna de betún asfáltico que llegue a obra irá acompañada de un albarán, una hoja de características con los resultados de los análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca la cisterna suministrada y un certificado de garantía de calidad que exprese el cumplimiento de las especificaciones exigidas al tipo de betún asfáltico suministrado.

Si el fabricante tuviera para este producto certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad, y lo hiciera constar en el albarán, no precisará acompañar el certificado de garantía de calidad.

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

- ☐ Nombre y dirección de la empresa suministradora.
- ☐ Fecha de fabricación y de suministro.
- ☐ Identificación del vehículo que lo transporta.
- ☐ Cantidad que se suministra.

- ☐ Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en la Orden Ministerial de 27-12-1999.
- ☐ Nombre y dirección del comprador y del destino.
- ☐ Referencia del pedido.
- ☐ En su caso, certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias de este artículo y/o documento acreditativo de la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad.

La hoja de características contendrá explícitamente, al menos:

- ☐ Referencia del albarán de la cisterna.
- ☐ Denominación comercial, si la hubiese, y tipo de betún asfáltico suministrado, de acuerdo con la denominación especificada en la Orden Ministerial de 27-12-1999.
- ☐ Valores de penetración según la NLT-124, del índice de penetración, según la NLT-181, y del punto de fragilidad Fraass, según la NLT-182.

A juicio del Director de las Obras se podrán exigir, además, los siguientes datos:

- ☐ La curva de peso específico en función de la temperatura.
- ☐ La temperatura máxima de calentamiento.
- ☐ Los valores del resto de las características especificadas en las tablas anteriores, que deberán ser aportados por el suministrador en un plazo no superior a siete (7) días.

543.4.1.- Criterios de Aceptación o Rechazo

El incumplimiento, a juicio del Director de las Obras, de alguna de las especificaciones expresadas en el presente artículo, será condición suficiente para el rechazo de la partida de betún.

543.5.- Medición y Abono

El abono de los betunes asfálticos se encuentran incluidos en los precios de la mezcla bituminosa en caliente.

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

Artículo 550 Pavimentos de hormigón

550.1 Definición

Se define como pavimento de hormigón el constituido por un conjunto de losas de hormigón en masa separadas por juntas transversales, o por una losa continua de hormigón armado, en ambos casos eventualmente dotados de juntas longitudinales; el hormigón se pone en obra con una consistencia tal, que requiere el empleo de vibradores internos para su compactación y maquinaria específica para su extensión y acabado superficial.

La ejecución del pavimento de hormigón incluye las siguientes operaciones:

- ! Estudio y obtención de la fórmula de trabajo.
- ! Preparación de la superficie de asiento.
- ! Fabricación del hormigón.

- Transporte del hormigón.
- Colocación de elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para la pavimentadora y los equipos de acabado superficial.
- Colocación de los elementos de las juntas.
- Puesta en obra del hormigón y colocación de armaduras en pavimento continuo de hormigón armado.
- Ejecución de juntas en fresco.
- Terminación.
- Numeración y marcado de las losas.
- Protección y curado del hormigón fresco.
- Ejecución de juntas serradas.
- Sellado de las juntas.

550.2 Materiales

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

Independientemente de lo anterior, se estará además en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental, de seguridad y salud y de almacenamiento y transporte de productos de la construcción.

550.2.1 Cemento

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras deberá fijar el tipo y la clase resistente del cemento a emplear, la cual será, salvo justificación en contrario, la 32,5 N. El cemento cumplirá las prescripciones del artículo 202 de este Pliego y las adicionales que establezca el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

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

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el principio de fraguado, según la UNE-EN 196-3, que, en todo caso, no podrá tener lugar antes de las dos horas (2h).

550.2.2 Agua

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

550.2.3 Árido

El árido cumplirá las prescripciones del artículo 610 de este Pliego y las prescripciones adicionales contenidas en este artículo. Para las arenas que no cumplan con la especificación del equivalente de arena, se exigirá que su valor de azul de metileno, según la UNE-EN 933-9, deberá ser inferior a seis (6) para obras sometidas a clases generales de exposición I, IIa o IIb, (definidas en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)) o bien inferior a tres (3) para el resto de los casos.

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

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras deberá fijar los ensayos para determinar la inalterabilidad del material. Si se considera conveniente, para caracterizar los componentes de los áridos

que puedan ser lixiviados y que puedan significar un riesgo potencial para el medioambiente o para los elementos de construcción situados en sus proximidades se empleará la NLT-326.

550.2.3.1 Árido grueso

550.2.3.1.1 Definición de árido grueso

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

550.2.3.1.2 Características generales del árido grueso

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

50.2.3.1.3 Calidad del árido grueso

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

En los casos en los que la obtención de la textura superficial se realice con denudación química, según las especificaciones del apartado 550.5.10.4, y se prevea además una incrustación de gravilla en la superficie del hormigón fresco, combinada con la denudación, el tamaño de la gravilla incrustada estará comprendido entre cuatro y ocho milímetros (4 y 8 mm), su coeficiente de Los Ángeles, según la UNE-EN-1097-2 no será superior a veinte (20) y su coeficiente de pulimento acelerado, según el anexo D de la UNE 146130, no será inferior a cincuenta centésimas (0,50).

Si se denuda el hormigón sin incrustación de gravilla, el árido grueso del hormigón deberá tener también como mínimo el coeficiente de pulimento acelerado prescrito en el párrafo anterior.

550.2.3.1.4 Forma del árido grueso (índice de lajas)

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

550.2.3.2 Árido fino

550.2.3.2.1 Definición de árido fino

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

550.2.3.2.2 Características generales del árido fino

El árido fino será, en general, una arena natural rodada. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto el Director de las Obras, podrá permitir que el árido fino tenga una proporción determinada de arena de machaqueo.

La proporción de partículas silíceas del árido fino, según la NLT-371, del hormigón de la capa superior, o de todo el pavimento si éste se construyera en una sola capa y sin denudado, no será inferior al treinta y cinco por ciento (35%), y procedente de un árido grueso cuyo coeficiente de pulimento acelerado, según el anexo D de la UNE

146130 en obras de pavimentación para las categorías de tráfico pesado T00 a T1 sea superior a cincuenta centésimas (0,50). En el resto de los casos la proporción de partículas silíceas, según la NLT-371, no será inferior al treinta por ciento (30%) y procedente de un árido grueso cuyo coeficiente de pulimento acelerado no sea inferior a cuarenta y cinco centésimas (0,45).

550.2.3.2.3 Limpieza del árido fino

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará el valor del equivalente de arena del árido fino, según la UNE-EN 933-8. Dicho valor no será inferior a setenta y cinco (75), ni a ochenta (80) en zonas sometidas a heladas.

550.2.3.2.4 Granulometría del árido fino

La curva granulométrica del árido fino según la UNE-EN 933-1 estará comprendida dentro de los límites que se especifican en la tabla 550.1.

TABLA 550.1 - HUSO GRANULOMÉTRICO DEL ÁRIDO FINO. CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (% en masa)

ABERTURA DE LOS TAMICES UNE-EN 933-2 (mm)						
4	2	1	0,500	0,250	0,125	0,063
81-100	58-85	39-68	21-46	7-22	1-8	0-4

Para las categorías de tráfico pesado T3 y T4, se podrá admitir un cernido ponderal acumulado de hasta un seis por ciento (6%) por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2 si el contenido de partículas arcillosas, según la UNE 7133, fuera inferior a siete decigramos (0,7 g).

Adoptada una curva granulométrica dentro de los límites indicados, se admitirá respecto de su módulo de finura, según la UNE-EN 933-1, una variación máxima del cinco por ciento (5%). A estos efectos, se define el módulo de finura como la suma de las diferencias ponderales acumuladas, expresadas en tanto por uno, por cada uno de los siete (7) tamices especificados en la tabla 550.1.

550.2.4 Aditivos

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará los aditivos que puedan utilizarse para obtener la trabajabilidad adecuada o mejorar las características de la mezcla. El Director de las Obras establecerá la necesidad de utilizar aditivos y su modo de empleo, de acuerdo con las condiciones de ejecución, las características de la obra y las condiciones climáticas. En cualquier circunstancia, los aditivos utilizados deberán cumplir las condiciones establecidas en la UNE-EN 934-2.

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

550.2.5 Pasadores y barras de unión

Los pasadores estarán constituidos por barras lisas de acero, de veinticinco milímetros (25 mm) de diámetro y cincuenta centímetros (50 cm) de longitud, que cumplirán lo establecido en la UNE 36541. El acero será del tipo S-275-JR, definido en la UNE-EN 10025.

Los pasadores estarán recubiertos en toda su longitud con un producto que evite su adherencia al hormigón. Su superficie será lisa y no presentará irregularidades ni rebabas, para lo que sus extremos se cortarán con sierra y no con cizalla. En las juntas de dilatación, uno de sus extremos se protegerá con una caperuza de longitud comprendida entre cincuenta y cien milímetros (50 a 100 mm), rellena de un material compresible que permita un desplazamiento horizontal igual o superior al del material de relleno de la propia junta.

Las barras de unión serán corrugadas, de doce milímetros (12 mm) de diámetro y ochenta centímetros (80 cm) de longitud, y deberán cumplir las exigencias del artículo 240 de este Pliego.

550.2.6 Barras para pavimento continuo de hormigón armado

Las barras para pavimento continuo de hormigón armado, serán de acero B 500 S o B 500 SD y deberán cumplir las exigencias del artículo 240 de este Pliego.

Para barras longitudinales el diámetro nominal mínimo será de veinte milímetros (20 mm) en pavimentos con veintidós centímetros (22 cm) o más de espesor, y de dieciséis milímetros (16 mm) para espesores inferiores a dicho valor. Las barras transversales serán de doce milímetros (12 mm) en todos los casos.

Cuando las barras se dispongan previamente al hormigonado, se dispondrá la correspondiente armadura transversal de montaje y las barras se unirán por atado o puntos de soldadura de los solapes. Cuando las barras se coloquen mediante el

uso de extendedoras equipadas con trompetas, las uniones a tope se realizarán por soldadura o dispositivos mecánicos (manguitos) y los solapes por soldadura.

550.2.7 Membranas para separación de la base o para curado del pavimento.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará las propiedades de las membranas para la separación de la base o para curado del pavimento.

550.2.8 Productos filmógenos de curado

Los productos filmógenos de curado deberán cumplir las prescripciones del artículo 285 de este Pliego.

550.2.9 Materiales para juntas

550.2.9.1 Materiales de relleno en juntas de dilatación

Los materiales de relleno en juntas de dilatación deberán cumplir las exigencias de la UNE 41107. Su espesor estará comprendido entre quince y dieciocho milímetros (15 a 18 mm).

550.2.9.2 Materiales para la formación de juntas en fresco

Para las categorías de tráfico pesado T2 y T4, como materiales para la formación de juntas en fresco se podrán utilizar materiales rígidos que no absorban agua o tiras de plástico con un espesor mínimo de treinta y cinco centésimas de milímetro (0,35 mm). En cualquier caso, dichos materiales deberán estar definidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, ser aprobados por el Director de las Obras.

550.2.9.3 Materiales para el sellado de juntas

El material utilizado para sellado de juntas vendrá definido en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y deberá ser suficientemente resistente a los agentes exteriores y capaz de asegurar la estanqueidad de las juntas sin despegarse de los bordes de las losas. En cualquier caso estos materiales deberán ser productos sancionados por la práctica y aceptados por el Director de las Obras, quien podrá realizar todos los ensayos y comprobaciones que estime pertinentes para el buen resultado de la operación y su posterior conservación. Para las categorías de tráfico pesado T1 y T2 no se podrán emplear productos que no garanticen sus propiedades iniciales al menos durante siete (7) años.

550.3 Tipo y composición del hormigón

La resistencia característica a flexotracción a veintiocho días (28 d), referida a probetas prismáticas de sección cuadrada, de quince centímetros (15 cm) de lado y sesenta centímetros (60 cm) de longitud, fabricadas y conservadas en obra según la UNE 83301, admitiéndose su compactación con mesa vibrante, ensayadas según la UNE 83305, pertenecerá a uno de los tipos indicados en la tabla 550.2 y estará especificada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

La resistencia característica a flexotracción del hormigón a veintiocho días (28 d) se define como el valor de la resistencia asociado a un nivel de confianza del noventa y cinco por ciento (95%).

TABLA 550.2 RESISTENCIA CARACTERÍSTICA MÍNIMA A FLEXOTRACCIÓN A 28 DÍAS

TIPO DE HORMIGÓN	RESISTENCIA (MPa) (*)
HF-4,5	4,5
HF-4,0	4,0
HF-3,5	3,5

(*) Si se emplean cementos para usos especiales (ESP), los valores, a veintiocho días (28 d), se podrán disminuir en un quince por ciento (15%) si, mediante ensayos normales o acelerados, se comprueba que se cumplen a noventa días (90 d).

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras especificará el ensayo para la determinación de la consistencia del hormigón, así como los límites admisibles en sus resultados. Si se mide la consistencia según la UNE 83313, el asiento deberá estar comprendido entre dos y seis centímetros (2 y 6 cm).

La masa unitaria del total de partículas cernidas por el tamiz 0,125 mm de la UNE-EN 933-2, incluyendo el cemento, no será mayor de cuatrocientos cincuenta kilogramos por metro cúbico (450 kg/m3) de hormigón fresco.

La dosificación de cemento no será inferior a trescientos kilogramos por metro cúbico (300 kg/m3) de hormigón fresco y la relación ponderal agua/cemento (a/c) no será superior a cuarenta y seis centésimas (0,46).

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

550.4 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.

550.4.1 Central de fabricación

La capacidad mínima de acopio de cemento corresponderá al consumo de una jornada y media (1,5) a rendimiento normal, salvo que la distancia al punto de aprovisionamiento fuera inferior a cien kilómetros (100 km), en cuyo caso el límite se podrá rebajar a una (1) jornada, previa autorización del Director de las Obras.

El hormigón se fabricará en centrales de mezcla discontinua, capaces de manejar, simultáneamente, el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. La producción horaria de la central de fabricación deberá ser capaz de suministrar el hormigón sin que la alimentación de la pavimentadora se interrumpa y, en cualquier caso, no podrá ser inferior a la correspondiente a una velocidad de avance de la pavimentadora de sesenta metros por hora (60 m/h).

En pavimentos para carreteras con categorías de tráfico pesado T00 a T1, la central de fabricación estará dotada de un higrómetro dosificador de agua y de un sistema de registro y, en su caso, con visualización de la potencia absorbida por los motores de accionamiento de los mezcladores, y de las pesadas en los áridos, cemento, agua y eventuales aditivos.

Las tolvas para áridos deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente, y estarán provistas de dispositivos para evitar intercontaminaciones; su número mínimo será función del número de fracciones de árido que exija la fórmula de trabajo adoptada.

Para el cemento a granel se utilizará una báscula independiente de la utilizada para los áridos. El mecanismo de carga estará enclavado contra un eventual cierre antes de que la tolva de pesada estuviera adecuadamente cargada. El de descarga contra una eventual apertura antes de que la carga del cemento en la tolva de pesada hubiera finalizado, y de que la masa del cemento en ella difiriera en menos del uno por ciento (r 1%) de la especificada; además estará diseñado de forma que permita la regulación de la salida del cemento sobre los áridos.

La dosificación de los áridos se podrá efectuar por pesadas acumuladas en una (1) sola tolva o individualmente con una (1) tolva de pesada independiente para cada fracción.

En el primer caso, las descargas de las tolvas de alimentación y la descarga de la tolva de pesada estarán enclavadas entre sí, de forma que:

- No podrá descargar más de un (1) silo al mismo tiempo.
- El orden de descarga no podrá ser distinto al previsto.
- La tolva de pesada no se podrá descargar hasta que haya sido depositada en ella la cantidad requerida de cada uno de los áridos, y estén cerradas todas las descargas de las tolvas.
- La descarga de la tolva de pesada deberá estar enclavada contra una eventual apertura antes de que la masa de árido en la tolva, difiera en menos de un uno por ciento (r 1%) del acumulado de cada fracción.

Si se utilizasen tolvas de pesada independientes para cada fracción, todas ellas deberán poder ser descargadas simultáneamente. La descarga de cada tolva de pesada deberá estar enclavada contra una eventual apertura antes de que la masa de árido en ella difiera en menos de un dos por ciento (r 2%) de la especificada.

El enclavamiento no permitirá que se descargue parte alguna de la dosificación, hasta que todas las tolvas de los áridos y la del cemento estuvieran correctamente cargadas, dentro de los límites especificados. Una vez comenzada la descarga, quedarán enclavados los dispositivos de dosificación, de tal forma que no se pueda comenzar una nueva

dosificación hasta que las tolvas de pesada estén vacías, sus compuertas de descarga cerradas y los indicadores de masa de las balanzas a cero, con una tolerancia del tres por mil (r 0,3%) de su capacidad total.

Los dosificadores ponderales deberán estar aislados de vibraciones y de movimientos de otros equipos de la central, de forma que, cuando ésta funcione, sus lecturas, después de paradas las agujas, no difieran de la masa designada en más del uno por ciento (1%) para el cemento, uno y medio por ciento (1,5%) para cada fracción del árido o uno por ciento (1%) para el total de las fracciones si la masa de éstas se determinase conjuntamente. Su precisión no deberá ser inferior al cinco por mil (0,5%) para los áridos, ni al tres por mil (0,3%) para el cemento. El agua añadida se medirá en masa o volumen, con una precisión no inferior al uno por ciento (1%) de la cantidad total requerida.

Una vez fijadas las proporciones de los componentes la única operación manual que se podrá efectuar para dosificar los áridos y el cemento de una amasada será la de accionamiento de interruptores o conmutadores. Los mandos del dosificador deberán estar en un compartimento fácilmente accesible, que pueda ser cerrado con llave cuando así se requiera.

Si se prevé la incorporación de aditivos a la mezcla, la central deberá poder dosificarlos con precisión suficiente, a juicio del Director de las Obras. Los aditivos en polvo se dosificarán en masa y los aditivos en forma de líquido o de pasta en masa o en volumen, con una precisión no inferior al tres por ciento (r 3%) de la cantidad especificada de producto.

El temporizador del amasado y el de la descarga del mezclador deberán estar enclavados de tal forma que, durante el funcionamiento del mezclador, no se pueda producir la descarga hasta que haya transcurrido el tiempo de amasado previsto.

550.4.2 Elementos de transporte

El transporte del hormigón fresco, desde la central de fabricación hasta el equipo de extensión, se realizará con camiones sin elementos de agitación, de forma que se impida toda segregación, exudación, evaporación de agua o intrusión de cuerpos extraños en aquél. Su caja deberá ser lisa y estanca, y estar perfectamente limpia, para lo cual se deberá disponer de un equipo adecuado. Estos camiones deberán siempre estar provistos de una lona o cobertor para proteger el hormigón fresco durante su transporte evitando la excesiva evaporación del agua o la intrusión de elementos extraños.

Deberán disponerse los equipos necesarios para la limpieza de los elementos de transporte antes de recibir una nueva carga de hormigón.

La producción horaria del equipo de transporte deberá ser capaz de suministrar el hormigón sin que la alimentación de la pavimentadora se interrumpa a la velocidad de avance aprobada por el Director de las Obras, considerada como mínimo de sesenta metros por hora (60 m/h).

550.4.3 Equipos de puesta en obra del hormigón

550.4.3.1 Pavimentadoras de encofrados deslizantes

El equipo de puesta en obra del hormigón estará integrado como mínimo por las siguientes máquinas:

- Un equipo para el reparto previo del hormigón fresco, con un espesor uniforme y a toda la anchura de pavimentación. En pavimentos de carreteras con categorías de tráfico pesado T00 a T2, se empleará una extendedora y en el resto de los casos el Director de las Obras podrá autorizar el empleo de una pala mecánica de cazo ancho.

- Una pavimentadora de encofrados deslizantes por cada capa de construcción, capaz de extender, vibrar y enrasar uniformemente el hormigón fresco. La que se emplee en la capa superior deberá realizar, además, un fratasado de forma que se obtenga mecánicamente una terminación regular y homogénea, que no necesite retoques manuales.

La pavimentadora deberá estar equipada con un sistema de guía por cable, debiendo actuar los servomecanismos correctores apenas las desviaciones de la pavimentadora rebasen tres milímetros (3 mm) en alzado, o diez milímetros (10 mm) en planta.

La pavimentadora estará dotada de encofrados móviles de dimensiones, forma y resistencia suficientes para sostener el hormigón lateralmente durante el tiempo necesario para obtener la sección transversal prevista, sin asiento del

borde de la losa. Tendrá los dispositivos adecuados acoplados para mantener limpios los caminos de rodadura del conjunto de los equipos de extensión y terminación.

La pavimentadora deberá poder compactar adecuadamente el hormigón fresco en toda la anchura del pavimento, mediante vibración interna aplicada por elementos cuya separación estará comprendida entre cuarenta y sesenta centímetros (40 a 60 cm), medidos entre sus centros. La separación entre el centro del vibrador extremo y la cara interna del encofrado correspondiente no excederá de quince centímetros (15 cm). La frecuencia de cada vibrador no será inferior a ochenta hertzios (80 Hz), y la amplitud será suficiente para ser perceptible en la superficie del hormigón fresco a una distancia de treinta centímetros (30 cm).

Los elementos vibratorios de las máquinas no se deberán apoyar sobre pavimentos terminados, y dejarán de funcionar en el instante en que éstas se detengan.

La longitud de la maestra enrasadora de la pavimentadora deberá ser suficiente para que no se aprecien ondulaciones en la superficie del hormigón extendido.

Si los pasadores o las barras de unión se insertan en el hormigón fresco por vibración, el equipo de inserción no requerirá que la pavimentadora se detenga y, para los pasadores, deberá estar dotado de un dispositivo que señale automáticamente su posición, a fin de garantizar que las juntas queden centradas en ellos con una tolerancia máxima de cincuenta milímetros (50 mm) respecto de la posición real.

Detrás del equipo de inserción de los pasadores, o si el hormigón se extiende en una única capa, la pavimentadora deberá ir provista de un fratás mecánico transversal oscilante, capaz de corregir todo tipo de irregularidades; así mismo se arrastrará una arpillera mojada que borre las huellas producidas por el fratás. La arpillera consistirá en un paño de yute con un peso mínimo de trescientos gramos por metro cuadrado (300 g/m2), que cubra toda la superficie de terminación con una longitud de asiento al arrastrar mínima de un metro y medio (1,5 m). Además de mantenerse húmeda, se deberá cambiar o lavar periódicamente.

Para las categorías de tráfico pesado T2 a T4, si la junta longitudinal se ejecuta en fresco, la pavimentadora deberá ir provista de los dispositivos automáticos necesarios para dicha operación.

En pavimentos de carreteras con categorías de tráfico pesado T00 a T2, la pavimentadora para el hormigón extendido en una capa, o para la capa superior si se extiende en dos capas, estará dotada de un fratás mecánico longitudinal oscilante. Antes de la ejecución de la textura superficial, se arrastrará una arpillera mojada y lastrada a toda la anchura de la pavimentación, hasta borrar las huellas dejadas por el fratás.

550.4.3.2 Equipos manuales de extensión del hormigón

En áreas pequeñas o reparaciones en las que se utilice hormigón con superplastificantes (reductores de agua de alta actividad), el Director de las Obras podrá autorizar su extensión y compactación por medios manuales. En este caso, para enrasar el hormigón se utilizará una regla vibrante ligera.

Si el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares admitiera el fratasado manual, o si el Director de las Obras lo autorizara, en aquellos lugares que, por su forma o por su ubicación, no sea posible el empleo de máquinas, la superficie del hormigón se alisará y nivelará con fratases de longitud no inferior a cuatro metros (4 m) y una anchura no inferior a diez centímetros (10 cm), rigidizados con costillas y dotados de un mango suficientemente largo para ser manejados desde zonas adyacentes a la de extensión.

En carreteras con categorías de tráfico pesado T3 y T4, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, podrá admitir el fratasado manual.

550.4.4 Sierras

Las sierras para la ejecución de juntas en el hormigón endurecido deberán tener una potencia mínima de dieciocho caballos (18 CV) y su número deberá ser suficiente para seguir el ritmo de hormigonado sin retrasarse, debiendo haber siempre al menos una (1) de reserva. El número necesario de sierras se determinará mediante ensayos de velocidad de corte del hormigón en el tramo de prueba. El tipo de disco deberá ser aprobado por el Director de las Obras.

Las sierras para juntas longitudinales deberán estar dotadas de una guía de referencia para asegurar que la distancia a los bordes del pavimento se mantiene constante.

550.4.5 Distribuidor del producto filmógeno de curado

Los pulverizadores deberán asegurar un reparto continuo y uniforme en toda la anchura de la losa y en sus costados descubiertos, e ir provistos de dispositivos que proporcionen una adecuada protección del producto pulverizado contra el viento y de otro mecánico en el tanque de almacenamiento del producto, que lo mantendrá en continua agitación durante su aplicación.

En zonas pequeñas, irregulares o inaccesibles a dispositivos mecánicos, el Director de las Obras podrá autorizar el empleo de pulverizadores manuales.

550.5 Ejecución de las obras

550.5.1 Estudio y obtención de la fórmula de trabajo

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

- La identificación y proporción ponderal en seco de cada fracción del árido en la amasada.
- La granulometría de los áridos combinados por los tamices 40 mm; 25 mm; 20 mm; 12,5 mm; 8 mm; 4 mm; 2 mm; 1 mm; 0,500 mm; 0,250 mm; 0,125 mm y 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.
- La dosificación de cemento, la de agua y, eventualmente, la de cada aditivo, referidas a la amasada (en masa o en volumen según corresponda).
- La resistencia característica a flexotracción a siete (7) y veintiocho días (28 d).
- La consistencia del hormigón fresco y el contenido de aire ocluido.

Será preceptiva la realización de ensayos de resistencia a flexotracción para cada fórmula de trabajo, con objeto de comprobar que los materiales y medios disponibles en obra permiten obtener un hormigón con las características exigidas. Los ensayos de resistencia se llevarán a cabo sobre probetas procedentes de seis (6) amasadas diferentes, confeccionando dos (2) series de dos (2) probetas por amasada, según la UNE 83301, admitiéndose para ello el empleo de una mesa vibrante. Dichas probetas se conservarán en las condiciones previstas en la citada norma, para ensayar a flexotracción, según la UNE 83305, una (1) serie de cada una de las amasadas a siete días (7 d) y la otra a veintiocho días (28 d).

La resistencia de cada amasada a una cierta edad se determinará como media de las probetas confeccionadas con hormigón de dicha amasada y ensayadas a dicha edad. La resistencia característica a una cierta edad se estimará como el noventa y seis por ciento (96%) de la mínima resistencia obtenida a dicha edad, en cualquier amasada.

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

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

550.5.2 Preparación de la superficie de asiento

Se comprobará la regularidad superficial y el estado de la superficie sobre la que vaya a extenderse el hormigón. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto el Director de las Obras deberá indicar las medidas necesarias para obtener dicha regularidad superficial y en su caso como subsanar las deficiencias.

Antes de la puesta en obra del hormigón, si la superficie de apoyo fuera de hormigón magro, se colocará una lámina de material plástico como separación entre ambas capas.

Las láminas de plástico se colocarán con solapes no inferiores a quince centímetros (15 cm). El solape tendrá en cuenta la pendiente longitudinal y transversal, para asegurar la impermeabilidad.

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

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

550.5.3 Fabricación del hormigón

550.5.3.1 Acopio 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 de áridos. Cada fracción será suficientemente homogénea y se deberá poder acopiar y manejar sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

El número de fracciones no podrá ser inferior a tres (3). El Director de las Obras podrá exigir un mayor número de fracciones, si lo estimará necesario para mantener la composición y características del hormigón.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás para evitar que se produzcan contaminaciones entre ellas. Si los acopios se fueran a disponer sobre el terreno natural, se drenará la plataforma y no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos, a no ser que se pavimente la zona de acopio. 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 aceptación; esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un árido. No se emplearán métodos de transporte desde los acopios a las tolvas de la central que pudieran causar segregación, degradación o mezcla de fracciones de distintos tamaños.

El volumen mínimo de acopios antes de iniciar la producción de la mezcla no deberá ser inferior al cincuenta por ciento (50%) en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2.

550.5.3.2 Suministro y acopio de cemento

El cemento se suministrará y acopiará de acuerdo con el artículo 202 de este Pliego. La masa mínima de cemento acopiado en todo momento no deberá ser inferior a la necesaria para la fabricación del hormigón durante una jornada y media (1,5) a rendimiento normal. El Director de las Obras podrá autorizar la reducción de este límite a una (1) jornada, si la distancia entre la central de hormigonado y la fábrica de cemento fuera inferior a cien kilómetros (100 km).

550.5.3.3 Acopio de aditivos

Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación; los sacos de productos en polvo se almacenarán en sitio ventilado y defendido, tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes. Los aditivos suministrados en forma líquida, y los pulverulentos diluidos en agua, se almacenarán en depósitos estancos y protegidos de las heladas, equipados de elementos agitadores para mantener los sólidos en suspensión.

550.5.3.4 Amasado del hormigón

La carga de cada una de las tolvas de áridos se realizará de forma que el contenido esté siempre comprendido entre el cincuenta y el cien por ciento (50 a 100%) de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones. La alimentación del árido fino, aun cuando ésta fuera de un (1) único tipo y granulometría, se efectuará dividiendo la carga entre dos (2) tolvas.

El amasado se realizará mediante dispositivos capaces de asegurar la completa homogeneización de todos los componentes. La cantidad de agua añadida a la mezcla será la necesaria para alcanzar la relación agua/cemento fijada por la fórmula de trabajo; para ello, se tendrá en cuenta el agua aportada por la humedad de los áridos, especialmente del árido fino.

Los aditivos en forma líquida o en pasta se añadirán al agua de amasado, mientras que los aditivos en polvo se deberán introducir en el mezclador junto con el cemento o los áridos.

A la descarga del mezclador todo el árido deberá estar uniformemente distribuido en el hormigón fresco, y todas sus partículas total y homogéneamente cubiertas de pasta de cemento. Los tiempos de mezcla y amasado necesarios para lograr una mezcla homogénea y uniforme, sin segregación, así como la temperatura máxima del hormigón al salir del mezclador serán fijados durante la realización del tramo de prueba especificado en el apartado 550.6. Si se utilizase hielo para enfriar el hormigón, la descarga no comenzará hasta que se hubiera fundido en su totalidad, y se tendrá en cuenta para la relación agua/cemento (a/c).

Antes de volver a cargar el mezclador, se vaciará totalmente su contenido. Si hubiera estado parado más de treinta minutos (30 min), se limpiará perfectamente antes de volver a verter materiales en él. De la misma manera se procederá, antes de comenzar la fabricación de hormigón con un nuevo tipo de cemento.

El Director de las Obras podrá autorizar el empleo de hormigón preparado y su transporte en camiones-hormigonera exclusivamente para arcenes y superficies de pavimentación muy reducidas.

550.5.4 Transporte del hormigón

El transporte del hormigón fresco desde la central de fabricación hasta su puesta en obra se realizará tan rápidamente como sea posible. No se mezclarán masas frescas fabricadas con distintos tipos de cemento. El hormigón transportado en vehículo abierto se protegerá con cobertores contra la lluvia o la desecación.

La máxima caída libre vertical del hormigón fresco en cualquier punto de su recorrido no excederá de un metro y medio (1,5 m) y, si la descarga se hiciera al suelo, se procurará que se realice lo más cerca posible de su ubicación definitiva, reduciendo al mínimo posteriores manipulaciones.

550.5.5 Elementos de guía y acondicionamiento de los caminos de rodadura para pavimentadoras de encofrados deslizantes.

La distancia entre piquetes que sostengan el cable de guiado de las pavimentadoras de encofrados deslizantes no podrá ser superior a diez metros (10 m); dicha distancia se reducirá a cinco metros (5 m) en curvas de radio inferior a quinientos metros (500 m) y en acuerdos verticales de parámetro inferior a dos mil metros (2 000 m). Se tensará el cable de forma que su flecha entre dos piquetes consecutivos no sea superior a un milímetro (1 mm).

Donde se hormigone una franja junto a otra existente, se podrá usar ésta como guía de las máquinas. En este caso, deberá haber alcanzado una edad mínima de tres días (3 d) y se protegerá la superficie de la acción de las orugas interponiendo bandas de goma, chapas metálicas u otros materiales adecuados, a una distancia conveniente del borde. Si se observan daños estructurales o superficiales en los caminos de rodadura, se suspenderá el hormigonado, reanudándolo cuando aquél hubiera adquirido la resistencia necesaria, o adoptando precauciones suficientes para que no se vuelvan a producir daños.

Los caminos de rodadura de las orugas estarán suficientemente compactados para permitir su paso sin deformaciones, y se mantendrán limpios. No deberán presentar irregularidades superiores a quince milímetros (15 mm).

550.5.6 Colocación de los elementos de las juntas

Los elementos de las juntas se atendrán a los Planos y al Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los pasadores se colocarán paralelos entre sí y al eje de la calzada. La máxima desviación, tanto en planta como en alzado, de la posición del eje de un pasador respecto a la teórica será de veinte milímetros (20 mm). La máxima desviación angular respecto a la dirección teórica del eje de cada pasador, medida por la posición de sus extremos, será de diez milímetros (10 mm) si se insertan por vibración, o de cinco milímetros (5 mm), medidos antes del vertido del hormigón, si se colocan previamente al mismo.

Si los pasadores no se insertan por vibración en el hormigón fresco, se dispondrán sobre una cuna de varillas metálicas, suficientemente sólidas y con uniones soldadas, que se fijará firmemente a la superficie de apoyo. La rigidez de la cuna en su posición definitiva será tal, que al aplicar a un extremo de cualquier pasador una fuerza de ciento veinte newtons (120 N) en dirección horizontal o vertical, el desplazamiento del extremo del pasador no será superior a un cinco por mil (0,5%) de su longitud.

Las barras de unión deberán quedar colocadas en el tercio (1/3) central del espesor de la losa.

550.5.7 Puesta en obra del hormigón

La puesta en obra del hormigón se realizará con pavimentadoras de encofrados deslizantes. La descarga y la extensión previa del hormigón en toda la anchura de pavimentación se realizarán de modo suficientemente uniforme para no desequilibrar el avance de la pavimentadota; esta precaución se deberá extremar al hormigonar en rampa.

Se cuidará que delante de la maestra enrasadora se mantenga en todo momento, y en toda la anchura de pavimentación, un volumen suficiente de hormigón fresco en forma de cordón de unos diez centímetros (10 cm) como máximo de altura; delante de los fratases de acabado se mantendrá un cordón continuo de mortero fresco, de la menor altura posible.

Donde la calzada tuviera dos (2) o más carriles en el mismo sentido de circulación, se hormigonarán al menos dos

(2) carriles al mismo tiempo, salvo indicación expresa en contrario, del Director de las Obras.

Se dispondrán pasarelas móviles con objeto de facilitar la circulación del personal y evitar daños al hormigón fresco, y los tajos de hormigonado deberán tener todos sus accesos bien señalizados y acondicionados para proteger el pavimento recién construido.

Donde el Director de las Obras autorizase la extensión y compactación del hormigón por medios manuales, se mantendrá siempre un volumen suficiente de hormigón delante de la regla vibrante, y se continuará compactando hasta que se haya conseguido la forma prevista y el mortero refluya ligeramente a la superficie.

550.5.8 Colocación de armaduras en pavimento continuo de hormigón armado

Las armaduras se dispondrán en las zonas y en la forma que se indiquen en los Planos, paralelas a la superficie del pavimento, limpias de óxido no adherente, aceites, grasas y otras materias que puedan afectar la adherencia del acero con el hormigón. Si fuera preciso, se sujetarán para impedir todo movimiento durante el hormigonado. Cuando se dispongan sobre cunas o soportes, estos deberán soportar una fuerza puntual de dos y medio kilonewtons (2,5 kN) sin deformación visible.

La tolerancia máxima en el espaciamiento entre armaduras longitudinales será de dos centímetros (2 cm).

Si se disponen armaduras transversales, éstas se colocarán por debajo de las longitudinales. El recubrimiento de las armaduras longitudinales no será inferior a cinco centímetros (5 cm), ni superior a siete centímetros (7 cm).

Si no se uniesen mediante soldadura a tope, las armaduras longitudinales se solaparán en una longitud mínima de treinta (30) diámetros. El número de solapes en cualquier sección transversal no excederá del veinte por ciento (20%) del total de armaduras longitudinales contenidas en dicha sección.

Las armaduras se interrumpirán diez centímetros (10 cm) a cada lado de las juntas de dilatación.

550.5.9 Ejecución de juntas en fresco

En la junta longitudinal de hormigonado entre una franja y otra ya construida, antes de hormigonar aquélla se aplicará al canto de ésta un producto que evite la adherencia del hormigón nuevo al antiguo. Se prestará la mayor atención y cuidado a que el hormigón que se coloque a lo largo de esta junta sea homogéneo y quede perfectamente compactado. Si se observan desperfectos en el borde construido, se corregirán antes de aplicar el producto antiadherente.

Las juntas transversales de hormigonado en pavimentos de hormigón en masa, irán siempre provistas de pasadores, y se dispondrán al final de la jornada, o donde se hubiera producido por cualquier causa una interrupción en el hormigonado que hiciera temer un comienzo de fraguado, según el apartado 550.8.1. Siempre que sea posible se harán coincidir estas juntas con una de contracción o de dilatación, modificando si fuera preciso la situación de aquéllas; de no ser así, se dispondrán a más de un metro y medio (1,5 m) de distancia de la junta más próxima.

En pavimentos de hormigón armado continuo se evitará la formación de juntas transversales de hormigonado, empleando un retardador de fraguado. En caso contrario se duplicará la armadura longitudinal hasta una distancia de un metro (1 m) a cada lado de la junta.

Las juntas longitudinales se podrán realizar mediante la inserción en el hormigón fresco de una tira continua de material plástico o de otro tipo aprobado por el Director de las Obras. Se permitirán empalmes en dicha tira siempre que se mantenga la continuidad del material de la junta. Después de su colocación, el eje vertical de la tira formará un ángulo mínimo de ochenta grados sexagesimales (80º) con la superficie del pavimento. La parte superior de la tira no podrá quedar por encima de la superficie del pavimento, ni a más de cinco milímetros (5 mm) por debajo de ella.

550.5.10 Terminación

550.5.10.1 Generalidades

Se prohibirá el riego con agua o la extensión de mortero sobre la superficie del hormigón fresco para facilitar su acabado. Donde fuera necesario aportar material para corregir una zona baja, se empleará hormigón aún no extendido. En todo caso, se eliminará la lechada de la superficie del hormigón fresco.

550.5.10.2 Terminación con pavimentadoras de encofrados deslizantes

La superficie del pavimento no deberá ser retocada, salvo en zonas aisladas, comprobadas con reglas de longitud no inferior a cuatro metros (4 m). En este caso el Director de las Obras podrá autorizar un fratasado manual, en la forma indicada en el apartado 550.4.3.2.

550.5.10.3 Terminación de los bordes

Terminadas las operaciones de fratasado descritas en el apartado anterior, y mientras el hormigón esté todavía fresco, se redondearán cuidadosamente los bordes de las losas con una llana curva de doce milímetros (12 mm) de radio.

550.5.10.4 Textura superficial

Además de lo especificado en el apartado 550.4.3.1 referente a fratás y arpillera, una vez acabado el pavimento y antes de que comience a fraguar el hormigón, se dará a su superficie una textura homogénea, según determine el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, el Director de las Obras. Dicha textura podrá consistir en un estriado o ranurado, longitudinal en la calzada y longitudinal o transversal en los arcenes.

La textura superficial por estriado se obtendrá por la aplicación manual o mecánica de un cepillo con púas de plástico, alambre, u otro material aprobado por el Director de las Obras, que produzca estrías sensiblemente paralelas o perpendiculares al eje de la calzada, según se trate de una textura longitudinal o transversal.

La textura superficial por ranurado se obtendrá mediante un peine con varillas de plástico, acero, u otro material o dispositivo aprobado por el Director de las Obras, que produzca ranuras relativamente paralelas entre sí.

Para las carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T1, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá prever, o el Director de las Obras autorizar, la sustitución de las texturas por estriado o ranurado por una denudación química de la superficie del hormigón fresco, obtenida mediante la aplicación de un retardador de fraguado y la posterior eliminación por barrido con agua del mortero no fraguado. También podrá prever la incrustación de gravilla en la superficie del hormigón fresco combinada con la denudación. En ese caso la gravilla deberá cumplir lo especificado en el apartado 550.2.3.1.3 y, salvo justificación en contrario, la dotación será de cinco kilogramos por metro cuadrado (5 kg/m2).

La aplicación del retardador de fraguado tendrá lugar antes de transcurridos quince minutos (15 min) de la puesta en obra, extendiendo a continuación una membrana impermeable, que se mantendrá hasta la eliminación del mortero. Esta operación se realizará antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h), salvo que el fraguado insuficiente del hormigón requiera alargar este periodo.

550.5.11 Numeración y marcado de las losas

Una vez dada la textura al pavimento, las losas exteriores de la calzada se numerarán con tres (3) dígitos, aplicando una plantilla al hormigón fresco. El marcado tendrá una profundidad mínima de cinco milímetros (5 mm), con cifras de diez centímetros (10 cm) de altura y a una distancia de treinta centímetros (30 cm) del borde o junta longitudinal y de la junta transversal. Cuando se emplee el denudado, se tomarán medidas para evitar este en las zonas de marcado.

Se numerará al menos una (1) losa de cada dos (2), en sentido de avance de la pavimentadora, volviendo a comenzarse la numeración en cada hito kilométrico.

Se marcará el día de hormigonado en la primera losa ejecutada ese día. En los pavimentos continuos de hormigón armado, se marcará el día en los dos extremos de la losa.

550.5.12 Protección y curado del hormigón fresco

550.5.12.1 Generalidades

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

Si el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, lo exige, se colocará una tienda sobre las máquinas de puesta en obra o un tren de tejadillos bajos de color claro, cerrados y móviles, que cubran una longitud de pavimento igual, al menos, a cincuenta metros (50 m). Alternativamente, el Director de las Obras podrá autorizar la utilización de una lámina de plástico o un producto de curado resistente a la lluvia.

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

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

550.5.12.2 Curado con productos filmógenos

Si para el curado se utilizasen productos filmógenos, se aplicarán apenas hubieran concluido las operaciones de acabado y no quedase agua libre en la superficie del pavimento.

El producto de curado será aplicado, en toda la superficie del pavimento, por medios mecánicos que aseguren una pulverización del producto en un rocío fino, de forma continua y uniforme, con la dotación aprobada por el Director de las Obras, que no podrá ser inferior a doscientos cincuenta gramos por metro cuadrado (250 g/m2).

Se volverá a aplicar producto de curado sobre los labios de las juntas recién serradas y sobre las zonas mal cubiertas o donde, por cualquier circunstancia, la película formada se haya estropeado durante el período de curado.

En condiciones ambientales adversas de baja humedad relativa, altas temperaturas, fuertes vientos o lluvia, el Director de las Obras podrá exigir que el producto de curado se aplique antes y con mayor dotación.

550.5.12.3 Curado por humedad

En las categorías de tráfico pesado T3 y T4 el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrá autorizar el curado de la superficie por humedad, en cuyo caso, se cubrirá con arpilleras, esterillas u otros materiales análogos de alto poder de retención de humedad, que se mantendrán saturados durante el período de curado, apenas el hormigón hubiera alcanzado una resistencia suficiente para no perjudicar a la textura superficial. Dichos materiales no deberán estar impregnados ni contaminados por sustancias perjudiciales para el hormigón, o que pudieran teñir o ensuciar su superficie.

Mientras que la superficie del hormigón no se cubra con los materiales previstos, se mantendrá húmeda adoptando las precauciones necesarias para que en ninguna circunstancia se deteriore el acabado superficial del hormigón.

550.5.12.4 Protección térmica

Durante el período de curado, el hormigón deberá protegerse contra la acción de la helada o de un enfriamiento rápido. En el caso de que se tema una posible helada, se protegerá con una membrana de plástico lastrada contra el viento y aprobada por el Director de las Obras, hasta el día siguiente a su puesta en obra.

Si fuera probable el enfriamiento brusco de un hormigón sometido a elevadas temperaturas diurnas, como en caso de lluvia después de un soleamiento intenso o de un descenso de la temperatura ambiente en más de quince grados Celsius (15 ºC) entre el día y la noche, se deberá proteger el pavimento en la forma indicada en el párrafo anterior, o se anticipará el aserrado de las juntas, tanto transversales como longitudinales, para evitar la fisuración del pavimento.

550.5.13 Ejecución de juntas serradas

En juntas transversales, el hormigón endurecido se serrará de forma y en instante tales, que el borde de la ranura sea limpio y no se hayan producido anteriormente grietas de retracción en su superficie. En todo caso el serrado tendrá lugar antes de transcurridas veinticuatro horas (24 h) desde la puesta en obra.

Las juntas longitudinales se podrán serrar en cualquier momento después de transcurridas veinticuatro horas (24 h), y antes de las setenta y dos horas (72 h) desde la terminación del pavimento, siempre que se asegure que no habrá circulación alguna, ni siquiera la de obra, hasta que se haya hecho esta operación. No obstante, cuando se espere un descenso de la temperatura ambiente de más de quince grados Celsius (15 ºC) entre el día y la noche, las juntas longitudinales se serrarán al mismo tiempo que las transversales.

Si el sellado de las juntas lo requiere, y con la aprobación del Director de las Obras, el serrado se podrá realizar en dos (2) fases: la primera hasta la profundidad definida en los Planos, y practicando, en la segunda, un ensanche en la parte superior de la ranura para poder introducir el producto de sellado.

Si a causa de un serrado prematuro se astillaran los labios de las juntas, se repararán con un mortero de resina epoxi aprobado por el Director de las Obras.

Hasta el sellado de las juntas, o hasta la apertura del pavimento a la circulación si no se fueran a sellar, aquéllas se obturarán provisionalmente con cordeles u otros elementos similares, de forma que se evite la introducción de cuerpos extraños en ellas.

550.5.14 Sellado de las juntas

Terminado el período de curado del hormigón y si está previsto el sellado de las juntas, se limpiarán enérgica y cuidadosamente el fondo y los labios de la ranura, utilizando para ello un cepillo giratorio de púas metálicas, discos de diamante u otro procedimiento que no produzca daños en la junta, y dando una pasada final con aire comprimido. Finalizada esta operación, se imprimarán los labios con un producto adecuado, si el tipo de material de sellado lo requiere.

Posteriormente se colocará el material de sellado previsto en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Se cuidará especialmente la limpieza de la operación, y se recogerá cualquier sobrante de material. El material de sellado deberá quedar conforme a los Planos.

550.6 Tramo de prueba

Adoptada una fórmula de trabajo, según el apartado 550.5.1, se procederá a la realización de un tramo de prueba con el mismo equipo, velocidad de hormigonado y espesor que se vayan a utilizar en la obra.

La longitud del tramo de prueba definida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá ser, como mínimo, de doscientos metros (200 m). El Director de las Obras determinará si fuera aceptable su realización como parte integrante de la obra de construcción.

En el tramo de prueba se comprobará que:

- Los medios de vibración serán capaces de compactar adecuadamente el hormigón en todo el espesor del pavimento.

- Se podrán cumplir las prescripciones de textura y regularidad superficial.
- El proceso de protección y curado del hormigón fresco será adecuado.
- Las juntas se realizarán correctamente.

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

El curado del tramo de prueba se prolongará durante el período prescrito en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, y a los cincuenta y cuatro días (54 d) de su puesta en obra, se extraerán de él seis (6) testigos cilíndricos, según la UNE 83302, situados en emplazamientos aleatorios que disten entre sí un mínimo de siete metros (7 m) en sentido longitudinal, y separados más de cincuenta centímetros (50 cm) de cualquier junta o borde. Estos testigos se ensayarán a tracción indirecta, según la UNE 83306, a cincuenta y seis días (56 d), después de haber sido conservados durante las cuarenta y ocho horas (48 h) anteriores al ensayo en las condiciones previstas en la UNE 83302. El valor medio de los resultados de estos ensayos servirá de base para su comparación con los resultados de los ensayos de información, a los que se refiere el apartado 550.10.1.2.

550.7 Especificaciones de la unidad terminada

550.7.1 Resistencia

La resistencia característica a flexotracción a veintiocho días (28 d) cumplirá lo indicado en el apartado 550.3.

550.7.2 Alineación, rasante, espesor y anchura

Las desviaciones en planta respecto a la alineación teórica, no deberán ser superiores a tres centímetros (3 cm), y la superficie de la capa deberá tener las pendientes indicadas en los planos.

La rasante de la superficie acabada no deberá quedar por debajo de la teórica, en más de diez milímetros (10 mm), ni rebasar a ésta en ningún punto. El espesor del pavimento no podrá ser inferior, en ningún punto, al previsto en los Planos de secciones tipo. En todos los perfiles se comprobará la anchura del pavimento, que en ningún caso podrá ser inferior a la teórica deducida de la sección tipo de los Planos.

550.7.3 Regularidad superficial

El Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330, no superará los valores indicados en la tabla 550.3.

TABLA 550.3 - ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI) (dm/hm)

PORCENTAJE DE HECTÓMETROS	TIPO DE VÍA	
	CALZADAS DE AUTOPISTAS Y AUTOVÍAS	RESTO DE VÍAS
50	< 1,5	< 1,5
80	< 1,8	< 2,0
100	< 2,0	< 2,5

550.7.4 Textura superficial

La superficie de la capa deberá presentar una textura uniforme y exenta de segregaciones.

La profundidad de la textura superficial, determinada por el método del círculo de arena, según la NLT-335, deberá estar comprendida entre sesenta centésimas de milímetro (0,60 mm) y noventa centésimas de milímetro (0,9 mm).

550.7.5 Integridad

Las losas no deberán presentar grietas, salvo las excepciones consideradas en el apartado 550.10.2.

550.8 Limitaciones de la Ejecución

550.8.1 Generalidades

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

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

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

Salvo que se instale una iluminación suficiente, a juicio del Director de las Obras, el hormigonado del pavimento se detendrá con la antelación suficiente para que el acabado se pueda concluir con luz natural.

Si se hormigona en dos (2) capas, se extenderá la segunda lo más rápidamente posible, antes de que comience el fraguado del hormigón de la primera. En cualquier caso, entre la puesta en obra de ambas capas no deberá transcurrir más de una hora (1 h).

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

550.8.2 Limitaciones en tiempo caluroso

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

Apenas la temperatura ambiente rebase los veinticinco grados Celsius (25 ºC), se controlará constantemente la temperatura del hormigón, la cual no deberá rebasar en ningún momento los treinta grados Celsius (30 ºC). El Director de las Obras podrá ordenar la adopción de precauciones suplementarias a fin de que el material que se fabrique no supere dicho límite.

550.8.3 Limitaciones en tiempo frío

La temperatura de la masa de hormigón, durante su puesta en obra, no será inferior a cinco grados Celsius (5 ºC) y se prohibirá la puesta en obra del hormigón sobre una superficie cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (0 ºC).

En general, se suspenderá la puesta en obra siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados Celsius (0 ºC). En los casos que, por absoluta necesidad, se realice la puesta en obra en tiempo con previsión de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Si, a juicio del Director de las Obras, hubiese riesgo de que la temperatura ambiente llegase a bajar de cero grados Celsius (0 ºC) durante las primeras veinticuatro horas (24 h) de endurecimiento del hormigón, el Contratista deberá proponer precauciones complementarias, las cuales deberán ser aprobadas por el Director de las Obras. Si se extendiese una lámina de plástico de protección sobre el pavimento, se mantendrá hasta el aserrado de las juntas.

El sellado de juntas en caliente se suspenderá, salvo indicación expresa del Director de las Obras, cuando la temperatura ambiente baje de cinco grados Celsius (5 ºC), o en caso de lluvia o viento fuerte.

550.8.4 Apertura a la circulación

El paso de personas y de equipos, para el aserrado y la comprobación de la regularidad superficial, podrá autorizarse cuando hubiera transcurrido el plazo necesario para que no se produzcan desperfectos superficiales, y se hubiera secado el producto filmógeno de curado, si se emplea este método.

El tráfico de obra no podrá circular sobre el pavimento hasta que éste no haya alcanzado una resistencia a flexotracción del ochenta por ciento (80%) de la exigida a veintiocho días (28 d). Todas las juntas que no hayan sido obturadas provisionalmente con un cordón deberán sellarse lo más rápidamente posible.

La apertura a la circulación no podrá realizarse antes de siete días (7 d) de la terminación del pavimento.

550.9 Control de calidad

550.9.1 Control de procedencia de los materiales

550.9.1.1 Control de procedencia del cemento

Se seguirán las prescripciones del artículo 202 de este Pliego.

550.9.1.2 Control de procedencia de los áridos

Si con los áridos se aportara 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, según lo indicado en el apartado 550.12, los criterios descritos a continuación para realizar el control de procedencia de los áridos no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que correspondan al Director de las Obras.

En el supuesto de no cumplirse las condiciones indicadas en el apartado 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.
- La proporción de partículas silíceas del árido fino, según la NLT-371.
- La granulometría de cada fracción, especialmente del árido fino, según la UNE-EN 933-1.
- El equivalente de arena del árido fino, según la UNE-EN 933-8.

El Director de las Obras podrá ordenar la repetición de estos ensayos sobre nuevas muestras, y la realización del siguiente ensayo adicional:

- Contenido de partículas arcillosas del árido fino, según la UNE 7133.

550.9.2 Control de calidad de los materiales

550.9.2.1 Control de calidad del cemento

De cada partida de cemento que llegue a la central de fabricación se llevará a cabo su recepción, según los criterios contenidos en el artículo 202 de este Pliego.

550.9.2.2 Control de calidad de los áridos

Se examinará la descarga al acopio o alimentación de la central de fabricación, desechando los áridos que, a simple vista, presentasen restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo. Se acopiarán aparte aquéllos que presentasen alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc. y se vigilará la altura de los acopios y el estado de sus separadores y accesos.

Sobre cada fracción de árido que se produzca o reciba, se realizarán los siguientes ensayos:

Al menos dos (2) veces al día, una por la mañana y otra por la tarde:

- Granulometría, según la UNE-EN 933-1.
- Equivalente de arena del árido fino, según la UNE-EN 933-8.
- En su caso, el contenido de partículas arcillosas del árido fino, según la UNE 7133.
- Índice de lajas del árido grueso, según la UNE-EN 933-3.
- Proporción de finos que pasan por el tamiz 0,063 mm de la UNE-EN 933-2.

Al menos una (1) vez al mes, y siempre que cambie el suministro de una procedencia aprobada:

- Coeficiente de Los Ángeles del árido grueso, según la UNE-EN 1097-2.
- Sustancias perjudiciales, según la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

550.9.3 Control de ejecución

550.9.3.1 Fabricación

Se tomará diariamente al menos una (1) muestra de la mezcla de áridos, y se determinará su granulometría, según la UNE-EN 933-1. Al menos una (1) vez cada quince días (15 d) se verificará la precisión de las básculas de dosificación, mediante un conjunto adecuado de pesas patrón.

Se tomarán muestras a la descarga del mezclador, y con ellas se efectuarán los siguientes ensayos:

En cada elemento de transporte:

- Control del aspecto del hormigón y, en su caso, medición de su temperatura. Se rechazarán todos los hormigones segregados o cuya envuelta no sea homogénea.

Al menos dos (2) veces al día (mañana y tarde):

- Contenido de aire ocluido en el hormigón, según la UNE 83315.
- Consistencia, según la UNE 83313.
- Fabricación de probetas para ensayo a flexotracción, según la UNE 83301, admitiéndose también el empleo de mesa vibrante. Dichas probetas se conservarán en las condiciones previstas en la citada norma.

El número de amasadas diferentes para el control de la resistencia de cada una de ellas en un mismo lote hormigonado, no deberá ser inferior a tres (3) en carreteras con categoría de tráfico pesado T00 a T2, ni inferior a dos (2) en las demás. Por cada amasada controlada se fabricarán, al menos, dos (2) probetas.

550.9.3.2 Puesta en obra

Se medirán la temperatura y humedad relativa del ambiente mediante un termohigrógrafo registrador, para tener en cuenta las limitaciones del apartado 550.8.

Al menos dos (2) veces al día, una por la mañana y otra por la tarde, así como siempre que varíe el aspecto del hormigón, se medirá su consistencia. Si el resultado obtenido rebasa los límites establecidos respecto de la fórmula de trabajo, se rechazará la amasada.

Se comprobará frecuentemente el espesor extendido, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las Obras, así como la composición y forma de actuación del equipo de puesta en obra, verificando la frecuencia y amplitud de los vibradores.

550.9.3.3 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 al pavimento de hormigón:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m^2) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

No obstante lo anterior, en lo relativo a integridad del pavimento la unidad de aceptación o rechazo será la losa individual, enmarcada entre juntas.

Al día siguiente de aquél en que se haya hormigonado, se determinará, en emplazamientos aleatorios, la profundidad de la textura superficial por el método del círculo de arena, según la NLT-335, con la frecuencia fijada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o la que, en su defecto, señale el Director de las Obras. El número mínimo de puntos a controlar por cada lote será de dos (2), que se ampliarán a cinco (5) si la textura de alguno de los dos primeros es inferior a la prescrita. Después de diez (10) lotes aceptados, el Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de ensayo.

El espesor de las losas y la homogeneidad del hormigón se comprobarán mediante extracción de testigos cilíndricos en emplazamientos aleatorios, con la frecuencia fijada en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o que, en su defecto, señale el Director de las Obras. El número mínimo de puntos a controlar por cada lote será de dos (2), que se ampliarán a cinco (5) si el espesor de alguno de los dos primeros resultara ser inferior al prescrito o su aspecto indicara una compactación inadecuada. Los agujeros producidos se rellenarán con hormigón de la misma calidad que el utilizado en el resto del pavimento, el cual será correctamente enrasado y compactado. El Director de las Obras determinará si los testigos han de romperse a tracción indirecta en la forma indicada en el apartado 550.6, pudiendo servir como ensayos de información, según el apartado 550.10.1.2.

Las probetas de hormigón, conservadas en las condiciones previstas en la UNE 83301, se ensayarán a flexotracción a veintiocho días (28 d), según la UNE 83305. El Director de las Obras podrá ordenar la realización de ensayos complementarios a siete días (7 d).

En todos los semiperfiles se comprobará que la superficie extendida presenta un aspecto uniforme, así como la ausencia de defectos superficiales importantes tales como segregaciones, falta de textura superficial, etc.

Se controlará la regularidad superficial del lote a partir de las veinticuatro horas (24 h) de su ejecución mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, que deberá cumplir lo especificado en el apartado 550.7.3. La comprobación de la regularidad superficial de toda la longitud de la obra tendrá lugar además antes de la recepción definitiva de las obras.

550.10 Criterios de aceptación ó rechazo

550.10.1 Resistencia mecánica

550.10.1.1 Ensayos de control

A partir de la resistencia característica estimada a flexotracción para cada lote por el procedimiento fijado en este artículo, se aplicarán los siguientes criterios:

- Si la resistencia característica estimada no fuera inferior a la exigida, se aceptará el lote.

- Si fuera inferior a ella, pero no a su noventa por ciento (90%), el Contratista podrá elegir entre aceptar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o solicitar la realización de ensayos de información. Dichas sanciones no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.

- Si la resistencia característica estimada fuera inferior al noventa por ciento (90%) de la exigida, se realizarán ensayos de información.

La resistencia de cada amasada a una determinada edad, se determinará como media de las resistencias de las probetas fabricadas con hormigón de dicha amasada y ensayadas a dicha edad. A partir de la mínima resistencia obtenida en cualquier amasada del lote, se podrá estimar la característica multiplicando aquélla por un coeficiente dado por la tabla 550.4.

TABLA 550.4 COEFICIENTE MULTIPLICADOR EN FUNCIÓN DEL NÚMERO DE AMASADAS

NÚMERO DE AMASADAS CONTROLADAS EN EL LOTE	COEFICIENTE MULTIPLICADOR
2	0,88
3	0,91
4	0,93
5	0,95
6	0,96

550.10.1.2 Ensayos de información

Antes de transcurridos cincuenta y cuatro días (54 d) de su puesta en obra, se extraerán del lote seis (6) testigos cilíndricos, según la UNE 83302, situados en emplazamientos aleatorios que disten entre sí un mínimo de siete metros (7 m) en sentido longitudinal, y separados más de cincuenta centímetros (50 cm) de cualquier junta o borde. Estos testigos se ensayarán a tracción indirecta, según la UNE 83306, a la edad de cincuenta y seis días (56 d), después de haber sido conservados durante las cuarenta y ocho horas (48 h) anteriores al ensayo en las condiciones previstas en la UNE 83302.

El valor medio de los resultados de estos ensayos se comparará con el valor medio de los resultados del tramo de prueba o, si lo autorizase el Director de las Obras, con los obtenidos en un lote aceptado cuya situación e historial lo hicieran comparable con el lote sometido a ensayos de información:

- Si no fuera inferior, el lote se considerará aceptado.

- Si fuera inferior a él, pero no a su noventa por ciento (90%), se aplicarán al lote las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

- Si fuera inferior a su noventa por ciento (90%), pero no a su setenta por ciento (70%), el Director de las Obras podrá aplicar las sanciones previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o bien ordenar la demolición del lote y su reconstrucción, por cuenta del Contratista.

- Si fuera inferior a su setenta por ciento (70%) se demolerá el lote y se reconstruirá, por cuenta del Contratista.

Las sanciones referidas no podrán ser inferiores a la aplicación de una penalización al precio unitario del lote, cuya cuantía sea igual al doble de la merma de resistencia, expresadas ambas en proporción.

550.10.2 Integridad

Los bordes de las losas y los labios de las juntas que presenten desconchados serán reparados con resina epoxi, según las instrucciones del Director de las Obras.

Las losas no deberán presentar grietas. El Director de las Obras podrá aceptar pequeñas fisuras de retracción plástica, de corta longitud y que manifiestamente no afecten más que de forma limitada a la superficie de las losas, y podrá exigir su sellado.

Si una losa presenta una grieta única y no ramificada, sensiblemente paralela a una junta, el Director de las Obras podrá aceptar la losa si se realizasen las operaciones indicadas a continuación:

- Si la junta más próxima a la grieta no se hubiera abierto, se instalarán en ésta pasadores o barras de unión, con disposición similar a los existentes en la junta. La grieta se sellará, previa regularización y cajeo de sus labios.

- Si la junta más próxima a la grieta se hubiera abierto, ésta se inyectará, tan pronto como sea posible, con una resina epoxi aprobada por el Director de las Obras, que mantenga unidos sus labios y restablezca la continuidad de la losa.

En losas con otros tipos de grieta, como las de esquina, el Director de las Obras podrá aceptarlas u ordenar la demolición parcial de la zona afectada y posterior reconstrucción. En el primer caso, la grieta se inyectará tan pronto como sea posible, con una resina epoxi aprobada por el Director de las Obras, que mantenga unidos sus labios y restablezca la continuidad de la losa. Ninguno de los elementos de la losa después de su reconstrucción podrá tener una (1) de sus dimensiones inferior a treinta centímetros (0,30 m). La reposición se anclará mediante grapas al resto de la losa.

La recepción definitiva de una losa agrietada y no demolida no se efectuará más que si, al final del período de garantía, las grietas no se han agravado ni han originado daños a las losas vecinas. En caso contrario, el Director podrá ordenar la total demolición y posterior reconstrucción de las losas agrietadas.

550.10.3 Espesor

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá fijar las penalizaciones a imponer por falta de espesor. Dichas penalizaciones no podrán ser inferiores a las siguientes:

- Si la media de las diferencias entre el espesor medido y el prescrito fuera positiva, y no más de un (1) individuo de la muestra presentase una merma (diferencia negativa) superior a veinte milímetros (20 mm), se aplicará, al precio unitario del lote, una penalización de un cinco por mil (0,5%) por cada milímetro (mm) de dicha merma.

- Si la merma media fuera inferior o igual a veinte milímetros (20 mm), y no más de un (1) individuo de la muestra presenta una merma superior a treinta milímetros (30 mm), se aplicará, al precio unitario del lote, una penalización de un uno por ciento (1%) por cada milímetro (mm) de merma media.

- En los demás casos, se demolerá y reconstruirá el lote a expensas del Contratista.

550.10.4 Rasante

Las diferencias de cota entre la superficie obtenida y la teórica establecida en los Planos del Proyecto no excederán de las tolerancias especificadas, ni se aceptarán zonas que retengan agua. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares deberá fijar las penalizaciones a imponer en cada caso.

550.10.5 Regularidad superficial

En los tramos donde los resultados de la regularidad superficial excedan de los límites especificados en el apartado 550.7.3, se procederá de la siguiente manera:

- Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 550.7.3 en menos del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado, se corregirán los defectos de regularidad superficial mediante fresado, siempre que no suponga una reducción del espesor de la capa por

debajo del valor especificado en los Planos y que la superficie disponga de un acabado semejante al conjunto de la obra. Por cuenta del Contratista se procederá a la corrección de los defectos o bien a la demolición y retirada al vertedero.

! Si los resultados de la regularidad superficial de la capa acabada exceden los límites establecidos en el apartado 550.7.3 en más del diez por ciento (10%) de la longitud del tramo controlado, se demolerá el lote y se retirará a vertedero por cuenta del Contratista.

550.10.6 Textura superficial

La profundidad media de la textura superficial deberá estar comprendida entre los límites especificados, y ninguno de los resultados individuales podrá ser inferior a cuarenta centésimas de milímetro (0,40 mm).

Si la profundidad media de la textura excediese los límites especificados, el Contratista lo corregirá, a su cargo, mediante un fresado de pequeño espesor (inferior a un centímetro), siempre que el espesor de la losa no sea inferior en un centímetro al previsto en el proyecto.

550.11 Medición y abono

Las mediciones se realizarán sobre Planos, e incluirán el tramo de prueba satisfactorio.

El pavimento de hormigón completamente terminado, incluso la preparación de la superficie de apoyo, se abonará por metros cúbicos (m3), medidos sobre Planos. Se descontarán las sanciones impuestas por resistencia insuficiente del hormigón o por falta de espesor del pavimento. Salvo que el Cuadro de Precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares prevean explícitamente lo contrario, se considerarán incluidos el abono de juntas, armaduras y todo tipo de aditivos.

No se abonarán las reparaciones de juntas defectuosas, ni de losas que acusen irregularidades superiores a las tolerables o que presenten textura o aspecto defectuosos.

Para el abono de las juntas, aparte del abono del pavimento de hormigón, será necesario que hubiera estado previsto en el Cuadro de Precios y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Se considerarán incluidos dentro del abono todos sus elementos (pasadores, barra de unión, sellado) y las operaciones necesarias para su ejecución.

Para el abono de las armaduras, aparte del abono del pavimento de hormigón, será necesario que se haya previsto en el Cuadro de Precios y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. En este supuesto, se medirán y abonarán de acuerdo con lo especificado en el artículo 600 de este Pliego.

Para el abono de los aditivos aparte del abono del pavimento de hormigón, será necesario que se haya previsto en el Cuadro de Precios y en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y, además, que su empleo haya sido autorizado por el Director de las Obras. En este caso, los aditivos se abonarán por kilogramos (kg) realmente utilizados.

550.12 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 2200/1995, de 28 de diciembre.

CAPÍTULO XI: VARIOS

Capítulo XI: Varios

Artículo 1102.- Gestión de residuos de demolición y construcción (GESRES)

Son de aplicación en este Artículo las especificaciones contenidas en el Real Decreto 105/2008 del Ministerio de la Presidencia, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, en la Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos y, en el Decreto 72/2010, del Gobierno de Cantabria, de 28 de octubre, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Cantabria, las cuales serán de aplicación en lo que no resulten modificadas por las condiciones contenidas en este Artículo del presente Pliego.

1102.1.- Definición

La gestión de residuos consiste en la recogida, almacenamiento, tratamiento y eliminación de los residuos que se producen como consecuencia de la ejecución de la obra, y que no han podido ser reutilizados durante la ejecución de la misma.

Se considera residuo a cualquier sustancia, objeto o material producido en la obra, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga intención u obligación de desprenderse.

Se considera poseedor del residuo a aquel que los produce y que no tenga la condición de gestor de los mismos.

Se considera tratamiento de un residuo a la valorización del mismo que consiste en toda operación mediante la cual estos materiales son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad.

Se considera eliminación de un residuo a todo procedimiento dirigido, bien al vertido de residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.

1102.2.- Ejecución de las obras

Plan de gestión de residuos de construcción y demolición

El contratista principal habrá de definir pormenorizadamente el Plan de gestión de residuos de construcción y demolición, en el que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con dichos residuos de construcción que se vayan a producir en la obra.

Este Plan será elaborado partiendo del Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición incluido en el Proyecto, en la forma establecida en la legislación vigente.

Los subcontratistas presentes en la obra se adherirán a este Plan y serán coordinados por el contratista principal.

El Plan será presentado al D.O. para su aprobación y aceptación.

El contratista está obligado a facilitar la documentación acreditativa de la correcta gestión de los residuos al D.O.

El Plan de gestión de residuos de construcción y demolición incluirá, al menos, lo siguiente:

- ☐ Identificación de la obra.
- ☐ Estimación sobre los residuos a generar.
- ☐ Medidas a adoptar para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- ☐ Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- ☐ Medidas a adoptar para la separación de los residuos en obra.
- ☐ Instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de construcción y demolición dentro de la obra.
- ☐ Inventario de residuos peligrosos, si es el caso.
- ☐ Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos.

1102.3.- Condiciones generales

Los residuos únicamente podrán ser entregados a gestores autorizados por la Consejería de Medio Ambiente (u órgano análogo), debiendo disponer de las autorizaciones vigentes.

Se deberá documentar adecuadamente todas las entregas de residuos conforme al modelo de documento de entrega de residuos de construcción y demolición.

Deberá seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se conservarán los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.

El orden de prelación deberá ser: reutilizar los materiales, cederlos a terceros, entregar los residuos a gestor autorizado para su valorización y, si esto no fuera posible para su eliminación.

Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.

Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o que se pueden valorizar.

Se separarán los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados, de acuerdo a lo recogido en el Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, y a lo establecido en el Plan de gestión de residuos de construcción y demolición.

En el caso de ser necesario el almacenamiento de residuos de construcción y demolición en contenedores específicos, se deberá utilizar el contenedor apropiado para cada tipo de residuo.

Se deberá disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.

Todo el personal de la obra conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.

Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

1102.4.- Almacenamiento de residuos

Mientras se encuentren los residuos en poder del contratista adjudicatario de las obras debe mantenerlos en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si las condiciones de ejecución de la unidad permiten dicha selección.

En el caso de que sea preciso el almacenamiento de residuos en recipientes adecuados como contenedores, sacos industriales, etc., estos cumplirán lo siguiente:

- ☐ Deberán estar correctamente etiquetados, de forma que los trabajadores de la obra conozcan dónde deben depositar cada tipo de residuo y deberán informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente.
- ☐ En la etiqueta deberá figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos.
- ☐ La información contenida en las etiquetas deberá ser clara y comprensible.

☐ Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.

1102.5.- Medición y abono

En este Proyecto se incluye como anejo el documento independiente de medición.

La valoración de gestión de residuos va incluida en los precios de las unidades de obra de Proyecto. La valoración por tanto no excederá del presupuesto del Proyecto en sus presupuestos parciales, entendiéndose en otro caso, que dicha valoración está comprendido en el porcentaje de coste indirecto que forma parte de los precios de la oferta del Contratista.

Santander, marzo de 2.019

El Ingeniero T. de Obras Públicas

Fdo.: Roberto García Barrera

Colegiado nº 3.893

PRESUPUESTO

MEDICIONES AUXILIARES

Documento núm.4

CAPÍTULO I

MEDICIONES AUXILIARES

DESIGNACIÓN	limpieza de bordes	DIMENSIONES EN METROS Longitud o superficie	Anchura1	Anchura2	UNIDADES
VIAL DE SONSOTO A SOTO					
Acceso a rio	2	5,65	13,00	9,55	67,526
	2	6,00	9,55	4,00	40,650
Ramal plaza	2	12,20	4,00	9,25	80,825
	2	14,30	9,25	11,35	147,290
Plaza de Sonsoto	2	30,60	30,50	17,70	737,460
	2	20,00	7,50	9,15	166,500
Vial	1	40,00	5,00	4,60	192,000
	1	20,00	8,40	6,55	149,500
	1	23,75	6,55	4,60	132,406
	1	18,40	4,60	4,75	86,020
	1	46,00	4,75	3,75	195,500
	1	29,00	3,75	4,00	112,375
	1	41,00	4,00	5,25	189,625
intersección	1	9,75	5,25	4,50	47,531
	1	23,40	4,50	4,70	107,640
	1	21,00	4,70	3,50	86,100
	1	27,30	3,50	5,35	120,803
intersección	1	20,00	5,35	10,90	162,500
	1	22,25	6,00	6,10	134,613
	1	14,60	6,10	4,85	79,935
Plaza de Soto	2	22,40	6,50	11,55	202,160
	2	14,40	8,65	12,35	151,200
Puente	2	9,40	12,35	13,50	121,495
	626,350	**491,40**			**3.511,653**

MEDICIONES

1 ARTÍCULO 1: EXPLANACIÓN

DR13.6 2,000 Ud. Limpieza de caño ó tajea existente, incluso retirada de productos a vertedero.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Limpieza de obras de fabrica existentes	2,000				2,000
				Total ...	**2,000**

EX09.1.3 626,350 Ml. Limpieza de bordes, incluso transporte de sobrantes a vertedero.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Según mediciones auxiliares	1,000	626,350			626,350
				Total ...	**626,350**

VA02.17 36,000 ml. Desmontaje manual de tubería de pluviales de PVC existente, incluso a almacén municipal

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Primer tramo	1,000	36,000			36,000
				Total ...	**36,000**

EX10.3 789,745 M2 Refino, rasanteo y compactación para corrección de pendientes de superficies existentes

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Borde junto a cuneta	1,000	356,450			356,450
En plaza de Soto	1,000	79,935			79,935
	1,000	202,160			202,160
	1,000	151,200			151,200
				Total ...	**789,745**

EX08.5.1 151,875 M2 Fresado en frío de pavimento existente de promedio 3 a 5 cm de espesor, incluso transporte de los productos a vertedero.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Borde derecho, grupo de viviendas antes de plaza de Sonsoto	1,000	40,000	1,500		60,000
Fresado encuentros con viales existentes	1,000	29,150	1,500		43,725
	1,000	18,600	1,500		27,900
	1,000	13,500	1,500		20,250
				Total ...	**151,875**

EX06.15 109,830 M3. Excavación en zanjas y pozos, en cualquier tipo de terreno incluso roca, agotamientos, entibaciones y transporte del sobrante a vertedero.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Para tubería de saneamiento	1,050	95,000	0,800	1,100	87,780
Pozos de saneamiento	6,000	1,500	1,500	1,300	17,550
Demolición de arqueta existente en zanja	2,000	1,500	1,500	1,000	4,500
				Total ...	**109,830**

DE06.4.1 0,990 M2 Demolición de murete de hormigón de obra de fábrica existente, previo desmontaje de rejilla y posterior recolocación con perfilería metálica anclada a los laterales, incluso repaso de hormigón

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Obra de fabrica con rejilla	1,000	1,100		0,900	0,990
				Total ...	**0,990**

DR11.4 1,000 Ud. Recrecido de pozo de saneamiento existente.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Arqueta de agua	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

2 ARTÍCULO 2: DRENAJE

DR06.6 102,800 Ml Cunetón de hormigón HM-20, de espesor 12 cm, de ancho variable de 0,90/1,20 m., sobre lecho de regularización de relleno de zahorra artificial, incluso excavación, totalmente terminada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000	31,800			31,800
	1,000	71,000			71,000
				Total ...	**102,800**

DR06.3.2 216,900 Ml Cuneta o badén de hormigón de Fck 20 N/mm2, de espesor 12 cm, sobre lecho de regularización de zahorra artificial, incluso excavación, totalmente terminada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000	151,700			151,700
	1,000	20,000			20,000
	1,000	17,700			17,700
	1,000	27,500			27,500
				Total ...	**216,900**

DR09.6 50,200 M2 Paso salvacunetas vadeable de hormigón HM-20/P/20/IIa, de espesor 20 cm., incluso encofrado, 20 cm. de zahorra en subbase y mallazo de Ø 8x15x15.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000	4,200	2,000		8,400
	1,000	4,300	2,000		8,600
	1,000	4,350	2,000		8,700
	1,000	7,000	2,000		14,000
	1,000	5,250	2,000		10,500
				Total ...	**50,200**

DR07.1.1 17,000 Ml. Caz cuneta de hormigón de ancho 0,60 m. prefabricado, colocado sobre solera de hormigón HA-20/P/30/IIa de 15 cm de espesor con parrilla #12c/15, incluso excavación.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
En Sonsoto, en acceso a río	1,000	17,000			17,000
				Total ...	**17,000**

DR07.2 **4,500 Ud.** **Canaleta prefabricada con rejilla de fundición de ancho 160 mm, totalmente colocada, incluso corte de pavimento y excavación**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Alrededor de entrada baja de vivienda en Sonsoto	1,000	4,500			4,500
				Total ...	**4,500**

DR01.07 **1,000 Ud.** **Arqueta prefabricada polipropileno de 40*40*40 cm. empotrada en la losa armada y colocada sobre capa de arena de cantera, incluso rejilla metálica de luz max. 3 mm. como filtro**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Recogida de aguas de canaleta en entrada de vivienda baja en Sonsoto	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

FI01.1 **7,600 M3** **Arena de cantera, incluso transporte, extendido, nivelado, reglado y compactado, en asiento, recubrimiento de tubería, protecciones y reposiciones.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Colocación de tubería de saneamiento	1,000	95,000	0,800	0,100	7,600
				Total ...	**7,600**

TU04.1.3 **4,000 Ml** **Tubería enterrada de PVC rígido, de unión por junta elástica, de ø110 mm., colocada en zanjas sobre cama de arena de 10 cm. de espesor. Con posterior tapado de tubería, con material granular compactado, y relleno de zanja con tierras procedentes de la propia excavación. Incluso parte proporcional uniones, pequeño material y piezas especiales. Completa y colocada.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Salida de arqueta para entrada de vivienda baja en Sonsoto	1,000	4,000			4,000
				Total ...	**4,000**

TU04.3 **95,000 Ml** **Tubo de PVC de color naranja rojizo vivo, B-334 de UNE-48.103 fabricado de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas del MOPU, para tuberías de saneamiento, totalmente colocado y nivelado con los medios auxiliares y maquinaria que precise, incluso transporte, distribución en obra, parte proporcional de juntas y piezas especiales en acometidas y unión a los pozos de registro, pruebas necesarias de estanqueidad del sistema, de diámetro nominal 250 mm.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Tubería de saneamiento	1,000	95,000			95,000
				Total ...	**95,000**

CO13A.01 **6,000 Ud.** **Formación de pozo de registro de hormigón, de 0,80 m de diámetro interior y de altura útil interior menor de 1,50 m, formado por: solera y alzados de 25 cm de espesor de hormigón HA-25/P/25/IIa, forjado construido con losa armada para una carga de 40 T/m2, cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124. Incluso preparación del fondo de la excavación, formación de canal en el fondo del pozo con hormigón HA-25/P/25/IIa, empalme y rejuntado del encuentro de los colectores con el pozo, incluso colocación y recibido de p.p. de pates de polipropileno, recibido de marco, enrase de la tapa con el pavimento. Terminado según planos, totalmente conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Ramal de saneamiento	6,000				6,000
				Total ...	**6,000**

DR16.4 **1,000 Ud** **Arqueta de hormigón armado de 1,10 m interior, según planos, incluso excavación en zanja y relleno, con una profundidad menor o igual a 2 m, incluyendo tapa de hormigón armado.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Conexión de cunetón a tubería de pluviales existentes	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

3 ARTÍCULO 3: FIRME Y PAVIMENTACIÓN

FI06.2 209,600 M3. Zahorra artificial caliza, extendida y compactada.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Relleno en zanja de tubería de saneamiento	1,000	95,000	0,800	1,100	83,600
Regularización de acceso a río	0,600	67,526		0,150	6,077
	0,600	40,650		0,150	3,659
Regularización ramal plaza	0,250	80,825		0,150	3,031
	0,250	147,290		0,150	5,523
Regularización en plaza de Sonsoto	0,500	737,460		0,150	55,310
Regularización en vial	0,300	192,000		0,120	6,912
	0,300	149,500		0,120	5,382
	1,000	23,750	1,000	0,120	2,850
	1,000	18,400	0,800	0,200	2,944
	1,000	46,000	0,800	0,150	5,520
	1,000	29,000	1,000	0,200	5,800
	1,000	41,000	1,000	0,150	6,150
	1,000	9,750	1,000	0,150	1,463
	1,000	23,400	0,900	0,120	2,527
	1,000	21,000	0,900	0,120	2,268
En reposición descarnaduras borde camino	2,000	9,800	0,900	0,600	10,584
				Total ...	**209,600**

PA05.6.8 505,678 Tm Mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF 50/70 D (D-12) con áridos calizos, extendida y compactada, incluso riego de imprimación y/o adherencia.

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Según mediciones auxiliares	2,400	3.511,653		0,060	505,678
				Total ...	**505,678**

4 ARTÍCULO 4: OBRAS COMPLEMENTARIAS

HO05.2.1 **3,375 M3** **Hormigón tipo HM-20/P/30/IIa, de Fck = 20 N/mm2, vertido y vibrado.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
Remates varios	5,000	3,000	1,500	0,150	3,375
				Total ...	**3,375**

partalz1 **1,000** **Partida alzada a justificar en reposición de servicios e imprevistos, no detectados en la fase de proyecto.**

Descripción	Unidades	Largo	Ancho	Alto	Parcial
	1,000				1,000
				Total ...	**1,000**

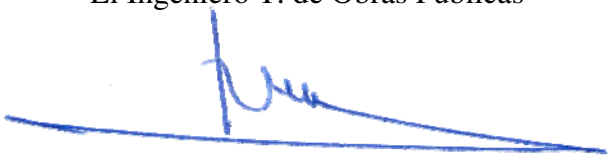
CUADRO DE PRECIOS Nº1

Código	UM	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
CO13A.01	Ud.	Formación de pozo de registro de hormigón, de 0,80 m de diámetro interior y de altura útil interior menor de 1,50 m, formado por: solera y alzados de 25 cm de espesor de hormigón HA-25/P/25/IIa, forjado construido con losa armada para una carga de 40 T/m2, cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124. Incluso preparación del fondo de la excavación, formación de canal en el fondo del pozo con hormigón HA-25/P/25/IIa, empalme y rejuntado del encuentro de los colectores con el pozo, incluso colocación y recibido de p.p. de pates de polipropileno, recibido de marco, enrase de la tapa con el pavimento. Terminado según planos, totalmente conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio.	Setecientos treinta y ocho euros con diecisiete cents.	738,17
DE06.4.1	M2	Demolición de murete de hormigón de obra de fábrica existente, previo desmontaje de rejilla y posterior recolocación con perfilería metálica anclada a los laterales, incluso repaso de hormigón	Cuarenta y seis euros con treinta y dos cents.	46,32
DR01.07	Ud.	Arqueta prefabricada polipropileno de 40*40*40 cm. empotrada en la losa armada y colocada sobre capa de arena de cantera, incluso rejilla metálica de luz max. 3 mm. como filtro	Ciento diez euros con sesenta y tres cents.	110,63
DR06.3.2	Ml	Cuneta o badén de hormigón de Fck 20 N/mm2, de espesor 12 cm, sobre lecho de regularización de zahorra artificial, incluso excavación, totalmente terminada.	Veintidós euros con cuarenta y ocho cents.	22,48
DR06.6	Ml	Cunetón de hormigón HM-20, de espesor 12 cm, de ancho variable de 0,90/1,20 m., sobre lecho de regularización de relleno de zahorra artificial, incluso excavación, totalmente terminada.	Treinta y tres euros con cincuenta y tres cents.	33,53
DR07.1.1	Ml.	Caz cuneta de hormigón de ancho 0,60 m. prefabricado, colocado sobre solera de hormigón HA-20/P/30/IIa de 15 cm de espesor con parrilla #12c/15, incluso excavación.	Cuarenta y cuatro euros con setenta y un cents.	44,71

Código	UM	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
DR07.2	Ud.	Canaleta prefabricada con rejilla de fundición de ancho 160 mm, totalmente colocada, incluso corte de pavimento y excavación	Ciento cinco euros.	105,00
DR09.6	M2	Paso salvacunetas vadeable de hormigón HM-20/P/20/IIa, de espesor 20 cm., incluso encofrado, 20 cm. de zahorra en subbase y mallazo de Ø 8x15x15.	Treinta y siete euros con veinte cents.	37,20
DR11.4	Ud.	Recrecido de pozo de saneamiento existente.	Ciento veinte euros con veinte cents.	120,20
DR13.6	Ud.	Limpieza de caño ó tajea existente, incluso retirada de productos a vertedero.	Ciento cincuenta euros.	150,00
DR16.4	Ud	Arqueta de hormigón armado de 1,10 m interior, según planos, incluso excavación en zanja y relleno, con una profundidad menor o igual a 2 m, incluyendo tapa de hormigón armado.	Setecientos ochenta y nueve euros con noventa y cinco cents.	789,95
EX06.15	M3.	Excavación en zanjas y pozos, en cualquier tipo de terreno incluso roca, agotamientos, entibaciones y transporte del sobrante a vertedero.	Quince euros con cuatro cents.	15,04
EX08.5.1	M2	Fresado en frio de pavimento existente de promedio 3 a 5 cm de espesor, incluso transporte de los productos a vertedero.	Tres euros con cincuenta cents.	3,50
EX09.1.3	Ml.	Limpieza de bordes, incluso transporte de sobrantes a vertedero.	Un euro con cinco cents.	1,05
EX10.3	M2	Refino, rasanteo y compactación para corrección de pendientes de superficies existentes	Dos euros con cuarenta cents.	2,40
FI01.1	M3	Arena de cantera, incluso transporte, extendido, nivelado, reglado y compactado, en asiento, recubrimiento de tubería, protecciones y reposiciones.	Nueve euros con noventa cents.	9,90

Código	UM	Descripción	Importe en letras	Importe en cifras
FI06.2	M3.	Zahorra artificial caliza, extendida y compactada.	Veintisiete euros con quince cents.	27,15
HO05.2.1	M3	Hormigón tipo HM-20/P/30/IIa, de Fck = 20 N/mm2, vertido y vibrado.	Ciento un euros con cuarenta cents.	101,40
PA05.6.8	Tm	Mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF 50/70 D (D-12) con áridos calizos, extendida y compactada, incluso riego de imprimación y/o adherencia.	Cincuenta y nueve euros con sesenta y cuatro cents.	59,64
TU04.1.3	Ml	Tubería enterrada de PVC rígido, de unión por junta elástica, de ø110 mm., colocada en zanjas sobre cama de arena de 10 cm. de espesor. Con posterior tapado de tubería, con material granular compactado, y relleno de zanja con tierras procedentes de la propia excavación. Incluso parte proporcional uniones, pequeño material y piezas especiales. Completa y colocada.	Veinte euros con dos cents.	20,02
TU04.3	Ml	Tubo de PVC de color naranja rojizo vivo, B-334 de UNE-48.103 fabricado de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas del MOPU, para tuberías de saneamiento, totalmente colocado y nivelado con los medios auxiliares y maquinaria que precise, incluso transporte, distribución en obra, parte proporcional de juntas y piezas especiales en acometidas y unión a los pozos de registro, pruebas necesarias de estanqueidad del sistema, de diámetro nominal 250 mm.	Veintidós euros con noventa y cinco cents.	22,95
VA02.17	ml.	Desmontaje manual de tubería de pluviales de PVC existente, incluso a almacén municipal	Cinco euros con sesenta y tres cents.	5,63

Santander, marzo de 2.019
El Ingeniero T. de Obras Públicas



Fdo: Roberto García Barrera
Colegiado n° 3.893

CUADRO DE PRECIOS Nº2

Código	Ud.	Descripción	Precio
CO13A.01	Ud.	Formación de pozo de registro de hormigón, de 0,80 m de diámetro interior y de altura útil interior menor de 1,50 m, formado por: solera y alzados de 25 cm de espesor de hormigón HA-25/P/25/IIa, forjado construido con losa armada para una carga de 40 T/m2, cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124. Incluso preparación del fondo de la excavación, formación de canal en el fondo del pozo con hormigón HA-25/P/25/IIa, empalme y rejuntado del encuentro de los colectores con el pozo, incluso colocación y recibido de p.p. de pates de polipropileno, recibido de marco, enrase de la tapa con el pavimento. Terminado según planos, totalmente conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio.	
		Mano de obra	330,4870
		Materiales	404,3854
		Maquinaria	3,2953
		TOTAL	**738,1700**
DE06.4.1	M2	Demolición de murete de hormigón de obra de fábrica existente, previo desmontaje de rejilla y posterior recolocación con perfilería metálica anclada a los laterales, incluso repaso de hormigón	
		Mano de obra	26,7093
		Maquinaria	19,6063
		TOTAL	**46,3200**
DR01.07	Ud.	Arqueta prefabricada polipropileno de 40*40*40 cm. empotrada en la losa armada y colocada sobre capa de arena de cantera, incluso rejilla metálica de luz max. 3 mm. como filtro	
		Mano de obra	60,5567
		Materiales	46,1785
		Maquinaria	3,8912
		TOTAL	**110,6300**
DR06.3.2	Ml	Cuneta o badén de hormigón de Fck 20 N/mm2, de espesor 12 cm, sobre lecho de regularización de zahorra artificial, incluso excavación, totalmente terminada.	
		Mano de obra	4,3061
		Materiales	14,6489
		Maquinaria	3,5216
		TOTAL	**22,4800**

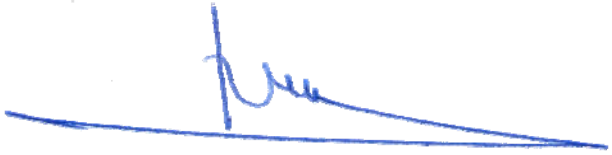
Código	Ud.	Descripción	Precio
DR06.6	Ml	Cunetón de hormigón HM-20, de espesor 12 cm, de ancho variable de 0,90/1,20 m., sobre lecho de regularización de relleno de zahorra artificial, incluso excavación, totalmente terminada.	
		Mano de obra	10,0754
		Materiales	15,1991
		Maquinaria	8,2572
		TOTAL	**33,5300**
DR07.1.1	Ml.	Caz cuneta de hormigón de ancho 0,60 m. prefabricado, colocado sobre solera de hormigón HA-20/P/30/IIa de 15 cm de espesor con parrilla #12c/15, incluso excavación.	
		Mano de obra	24,9646
		Materiales	15,5940
		Maquinaria	4,1557
		TOTAL	**44,7100**
DR07.2	Ud.	Canaleta prefabricada con rejilla de fundición de ancho 160 mm, totalmente colocada, incluso corte de pavimento y excavación	
		Mano de obra	14,9022
		Materiales	90,1000
		TOTAL	**105,0000**
DR09.6	M2	Paso salvacunetas vadeable de hormigón HM-20/P/20/IIa, de espesor 20 cm., incluso encofrado, 20 cm. de zahorra en subbase y mallazo de Ø 8x15x15.	
		Mano de obra	10,6116
		Materiales	22,6260
		Maquinaria	3,9668
		TOTAL	**37,2000**
DR11.4	Ud.	Recrecido de pozo de saneamiento existente.	
		Varios	120,2000
		TOTAL	**120,2000**

Código	Ud.	Descripción	Precio
DR13.6	Ud.	Limpieza de caño ó tajea existente, incluso retirada de productos a vertedero.	
		Mano de obra	137,7698
		Maquinaria	12,2295
		TOTAL	**150,0000**
DR16.4	Ud	Arqueta de hormigón armado de 1,10 m interior, según planos, incluso excavación en zanja y relleno, con una profundidad menor o igual a 2 m, incluyendo tapa de hormigón armado.	
		Mano de obra	477,0093
		Materiales	247,7123
		Maquinaria	65,2245
		TOTAL	**789,9500**
EX06.15	M3.	Excavación en zanjas y pozos, en cualquier tipo de terreno incluso roca, agotamientos, entibaciones y transporte del sobrante a vertedero.	
		Mano de obra	2,5539
		Maquinaria	12,4828
		TOTAL	**15,0400**
EX08.5.1	M2	Fresado en frio de pavimento existente de promedio 3 a 5 cm de espesor, incluso transporte de los productos a vertedero.	
		Mano de obra	2,6999
		Maquinaria	0,8009
		TOTAL	**3,5000**
EX09.1.3	Ml.	Limpieza de bordes, incluso transporte de sobrantes a vertedero.	
		Mano de obra	0,4126
		Maquinaria	0,6391
		TOTAL	**1,0500**

Código	Ud.	Descripción	Precio
EX10.3	M2	Refino, rasanteo y compactación para corrección de pendientes de superficies existentes	
		Mano de obra	1,2561
		Maquinaria	1,1465
		TOTAL	**2,4000**
FI01.1	M3	Arena de cantera, incluso transporte, extendido, nivelado, reglado y compactado, en asiento, recubrimiento de tubería, protecciones y reposiciones.	
		Mano de obra	0,4101
		Materiales	8,9146
		Maquinaria	0,5763
		TOTAL	**9,9000**
FI06.2	M3.	Zahorra artificial caliza, extendida y compactada.	
		Mano de obra	2,2031
		Materiales	8,2892
		Maquinaria	16,6537
		TOTAL	**27,1500**
HO05.2.1	M3	Hormigón tipo HM-20/P/30/IIa, de Fck = 20 N/mm2, vertido y vibrado.	
		Mano de obra	25,5113
		Materiales	71,3486
		Maquinaria	4,5413
		TOTAL	**101,4000**
PA05.6.8	Tm	Mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF 50/70 D (D-12) con áridos calizos, extendida y compactada, incluso riego de imprimación y/o adherencia.	
		Mano de obra	14,5753
		Materiales	28,9386
		Maquinaria	16,1245
		TOTAL	**59,6400**

Código	Ud.	Descripción	Precio
TU04.1.3	Ml	Tubería enterrada de PVC rígido, de unión por junta elástica, de ø110 mm., colocada en zanjas sobre cama de arena de 10 cm. de espesor. Con posterior tapado de tubería, con material granular compactado, y relleno de zanja con tierras procedentes de la propia excavación. Incluso parte proporcional uniones, pequeño material y piezas especiales. Completa y colocada.	
		Mano de obra	10,8550
		Materiales	7,3549
		Maquinaria	1,8065
		TOTAL	**20,0200**
TU04.3	Ml	Tubo de PVC de color naranja rojizo vivo, B-334 de UNE-48.103 fabricado de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas del MOPU, para tuberías de saneamiento, totalmente colocado y nivelado con los medios auxiliares y maquinaria que precise, incluso transporte, distribución en obra, parte proporcional de juntas y piezas especiales en acometidas y unión a los pozos de registro, pruebas necesarias de estanqueidad del sistema, de diámetro nominal 250 mm.	
		Mano de obra	3,6060
		Materiales	13,4304
		Maquinaria	5,9171
		TOTAL	**22,9500**
VA02.17	ml.	Desmontaje manual de tubería de pluviales de PVC existente, incluso a almacén municipal	
		Mano de obra	4,6496
		Maquinaria	0,9784
		TOTAL	**5,6300**

Santander, marzo de 2.019
El Ingeniero T. de Obras Públicas



Fdo: Roberto García Barrera
Colegiado n° 3.893

PRESUPUESTOS PARCIALES

1 ARTÍCULO 1: EXPLANACIÓN

Código	Medición	UM	Texto	Precio	Presupuesto
DR13.6	2,000	Ud.	Limpieza de caño ó tajea existente, incluso retirada de productos a vertedero.	150,00	300,00
EX09.1.3	626,350	Ml.	Limpieza de bordes, incluso transporte de sobrantes a vertedero.	1,05	657,67
VA02.17	36,000	ml.	Desmontaje manual de tubería de pluviales de PVC existente, incluso a almacén municipal	5,63	202,68
EX10.3	789,745	M2	Refino, rasanteo y compactación para corrección de pendientes de superficies existentes	2,40	1.895,39
EX08.5.1	151,875	M2	Fresado en frío de pavimento existente de promedio 3 a 5 cm de espesor, incluso transporte de los productos a vertedero.	3,50	531,56
EX06.15	109,830	M3.	Excavación en zanjas y pozos, en cualquier tipo de terreno incluso roca, agotamientos, entibaciones y transporte del sobrante a vertedero.	15,04	1.651,84
DE06.4.1	0,990	M2	Demolición de murete de hormigón de obra de fábrica existente, previo desmontaje de rejilla y posterior recolocación con perfilería metálica anclada a los laterales, incluso repaso de hormigón	46,32	45,86
DR11.4	1,000	Ud.	Recrecido de pozo de saneamiento existente.	120,20	120,20
				Total Cap.	**5.405,20**

2 ARTÍCULO 2: DRENAJE

Código	Medición	UM	Texto	Precio	Presupuesto
DR06.6	102,800	Ml	Cunetón de hormigón HM-20, de espesor 12 cm, de ancho variable de 0,90/1,20 m., sobre lecho de regularización de relleno de zahorra artificial, incluso excavación, totalmente terminada.	33,53	3.446,88
DR06.3.2	216,900	Ml	Cuneta o badén de hormigón de Fck 20 N/mm2, de espesor 12 cm, sobre lecho de regularización de zahorra artificial, incluso excavación, totalmente terminada.	22,48	4.875,91
DR09.6	50,200	M2	Paso salvacunetas vadeable de hormigón HM-20/P/20/IIa, de espesor 20 cm., incluso encofrado, 20 cm. de zahorra en subbase y mallazo de Ø 8x15x15.	37,20	1.867,44
DR07.1.1	17,000	Ml.	Caz cuneta de hormigón de ancho 0,60 m. prefabricado, colocado sobre solera de hormigón HA-20/P/30/IIa de 15 cm de espesor con parrilla #12c/15, incluso excavación.	44,71	760,07
DR07.2	4,500	Ud.	Canaleta prefabricada con rejilla de fundición de ancho 160 mm, totalmente colocada, incluso corte de pavimento y excavación	105,00	472,50
DR01.07	1,000	Ud.	Arqueta prefabricada polipropileno de 40*40*40 cm. empotrada en la losa armada y colocada sobre capa de arena de cantera, incluso rejilla metálica de luz max. 3 mm. como filtro	110,63	110,63
FI01.1	7,600	M3	Arena de cantera, incluso transporte, extendido, nivelado, reglado y compactado, en asiento, recubrimiento de tubería, protecciones y reposiciones.	9,90	75,24
TU04.1.3	4,000	Ml	Tubería enterrada de PVC rígido, de unión por junta elástica, de ø110 mm., colocada en zanjas sobre cama de arena de 10 cm. de espesor. Con posterior tapado de tubería, con material granular compactado, y relleno de zanja con tierras procedentes de la propia excavación. Incluso parte proporcional uniones, pequeño material y piezas especiales. Completa y colocada.	20,02	80,08

Código	Medición	UM	Texto	Precio	Presupuesto
TU04.3	95,000	Ml	Tubo de PVC de color naranja rojizo vivo, B-334 de UNE-48.103 fabricado de acuerdo con el Pliego de Prescripciones Técnicas del MOPU, para tuberías de saneamiento, totalmente colocado y nivelado con los medios auxiliares y maquinaria que precise, incluso transporte, distribución en obra, parte proporcional de juntas y piezas especiales en acometidas y unión a los pozos de registro, pruebas necesarias de estanqueidad del sistema, de diámetro nominal 250 mm.	22,95	2.180,25
CO13A.01	6,000	Ud.	Formación de pozo de registro de hormigón, de 0,80 m de diámetro interior y de altura útil interior menor de 1,50 m, formado por: solera y alzados de 25 cm de espesor de hormigón HA-25/P/25/IIa, forjado construido con losa armada para una carga de 40 T/m2, cierre de tapa circular con bloqueo y marco de fundición clase D-400 según UNE-EN 124. Incluso preparación del fondo de la excavación, formación de canal en el fondo del pozo con hormigón HA-25/P/25/IIa, empalme y rejuntado del encuentro de los colectores con el pozo, incluso colocación y recibido de p.p. de pates de polipropileno, recibido de marco, enrase de la tapa con el pavimento. Terminado según planos, totalmente conexionado y probado mediante las correspondientes pruebas de servicio.	738,17	4.429,02
DR16.4	1,000	Ud	Arqueta de hormigón armado de 1,10 m interior, según planos, incluso excavación en zanja y relleno, con una profundidad menor o igual a 2 m, incluyendo tapa de hormigón armado.	789,95	789,95
				Total Cap.	**19.087,97**

3 ARTÍCULO 3: FIRME Y PAVIMENTACIÓN

Código	Medición	UM	Texto	Precio	Presupuesto
FI06.2	209,600	M3.	Zahorra artificial caliza, extendida y compactada.	27,15	5.690,64
PA05.6.8	505,678	Tm	Mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF 50/70 D (D-12) con áridos calizos, extendida y compactada, incluso riego de imprimación y/o adherencia.	59,64	30.158,64
				Total Cap.	**35.849,28**

4 ARTÍCULO 4: OBRAS COMPLEMENTARIAS

Código	Medición	UM	Texto	Precio	Presupuesto
HO05.2.1	3,375	M3	Hormigón tipo HM-20/P/30/IIa, de Fck = 20 N/mm2, vertido y vibrado.	101,40	342,23
partalz1	1,000		Partida alzada a justificar en reposición de servicios e imprevistos, no detectados en la fase de proyecto.	1.700,00	1.700,00
				Total Cap.	**2.042,23**

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Documento nº 4 .- Presupuestos

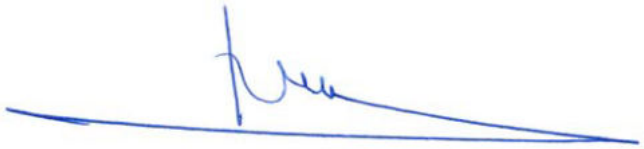
Presupuesto de Ejecución Material

CONCEPTO	EUROS
Según Presupuestos Parciales:	
Artículo 1 : EXPLANACIÓN.....	5.405,20
Artículo 2 : DRENAJE.....	19.087,97
Artículo 3 : FIRME Y PAVIMENTACIÓN.....	35.849,28
Artículo 4 : OBRAS COMPLEMENTARIAS.....	2.042,23
Artículo 5 : SEGURIDAD Y SALUD.....	842,84
Presupuesto de Ejecución Material	**63.227,52 €**

El presupuesto de Ejecución Material de la obra OBRAS DE REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PÚBLICAS AFECTADAS POR LAS INUNDACIONES (ENERO 2019) EN EL NÚCLEO URBANO DE SOTO. (AYTO. DE LA HERMANDAD DE CAMPÓO DE SUSO) asciende a la expresada cantidad de SESENTA Y TRES MIL DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS Y CINCUENTA Y DOS CENTIMOS DE EURO (63.227,52 €.-)

Santander, marzo de 2019

EL TÉCNICO AUTOR DEL PROYECTO



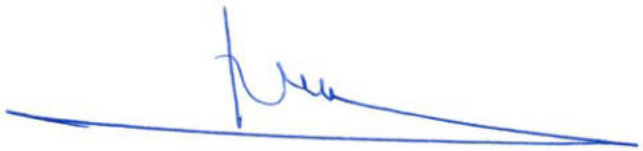
Fdo.: Roberto García Barrera
Ingeniero Técnico de Obras Públicas

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

CONCEPTO	EUROS
Presupuesto de Ejecución Material	**63.227,52 €**
13 % Gastos Generales	8.219,58
6 % Beneficio Industrial	3.793,65
Base Imponible del IVA	75.240,75
21 % IVA	15.800,56
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**91.041,31 €**

El Presupuesto Base de Licitación de la obra OBRAS DE REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS PÚBLICAS AFECTADAS POR LAS INUNDACIONES (ENERO 2019) EN EL NÚCLEO URBANO DE SOTO. (AYTO. DE LA HERMANDAD DE CAMPÓO DE SUSO) asciende a la expresada cantidad de NOVENTA Y UN MIL CUARENTA Y UN EUROS Y TREINTA Y UN CENTIMOS DE EURO (91.041,31 €.-)

Santander, marzo de 2019
EL TÉCNICO AUTOR DEL PROYECTO



Fdo.: Roberto García Barrera
Ingeniero Técnico de Obras Públicas