

DOCUMENTO Nº 3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 1 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 2 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

ÍNDICE

TÍTULO I. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	4
CAPÍTULO I. Disposiciones generales	4
ARTÍCULO 1. Objeto y aplicación	4
ARTÍCULO 2. Situación de las obras	4
ARTÍCULO 3. Contradicciones, omisiones y errores	4
ARTÍCULO 4. Normas aplicables	5
TÍTULO II. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	5
CAPÍTULO II. Descripción de las obras.....	5
ARTÍCULO 5. Obras que comprende el proyecto	5
ARTÍCULO 6. Principales unidades de obra a realizar	7
ARTÍCULO 7. Inspecciones y ensayos	7
ARTÍCULO 8. Suspensión de las obras.....	9
ARTÍCULO 9. Obras accesorias	9
CAPÍTULO III. Características que deben reunir los materiales, herramientas y maquinaria a emplear	9
ARTÍCULO 10. Procedencia de los materiales	9
ARTÍCULO 11. Agua	10
ARTÍCULO 12. Áridos para morteros y hormigones.....	10
ARTÍCULO 13. Betunes asfálticos	15
ARTÍCULO 14. Emulsiones bituminosas	18
ARTÍCULO 15. Mezcla bituminosa en caliente tipo hormigón bituminoso	21
ARTÍCULO 16. Cemento	22
ARTÍCULO 17. Hormigones	24
ARTÍCULO 18. Aditivos a emplear en morteros y hormigones	26
ARTÍCULO 19. Adiciones e emplear en hormigones.....	27
ARTÍCULO 20. Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas	29
ARTÍCULO 21. Microesferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas.....	30
ARTÍCULO 22. Clavos, herrajes y tornillos.....	32
ARTÍCULO 23. Cerramientos	32
ARTÍCULO 24. Aceros	33
ARTÍCULO 25. Materiales no especificados en el pliego	38
ARTÍCULO 26. Materiales que no reúnan las condiciones de este pliego	38
ARTÍCULO 27. Requisitos exigibles a las herramientas	38
ARTÍCULO 28. Requisitos exigibles a la maquinaria.....	39
ARTÍCULO 29. Procedencia	39
CAPÍTULO IV. Normas para la ejecución de las unidades de obra.	40

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 3 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

ARTÍCULO 30.	Trabajos en general.....	40
ARTÍCULO 31.	Inicio de las Obras y orden a seguir con los trabajos.....	40
ARTÍCULO 32.	Plan de Obra.....	41
ARTÍCULO 33.	Técnico encargado de las Obras por parte del Contratista.....	41
ARTÍCULO 34.	Obras no incluidas o trabajos no especificados en este Pliego	41
ARTÍCULO 35.	Señalización y precauciones.....	42
ARTÍCULO 36.	Replanteo	42
ARTÍCULO 37.	Condiciones que deben reunir los acopios.....	42
ARTÍCULO 38.	Fresado de pavimento	43
ARTÍCULO 39.	Reciclado “in situ” con cemento de capas de firme.....	43
ARTÍCULO 40.	Obras de hormigón en masa o armado	46
ARTÍCULO 41.	Riegos de adherencia.....	55
ARTÍCULO 42.	Riego de curado	58
ARTÍCULO 43.	Aplicación de mezclas bituminosas en caliente	60
ARTÍCULO 44.	Marcas viales.....	70
ARTÍCULO 45.	Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes	75
ARTÍCULO 46.	Procedimiento para la ejecución de obras de hormigón.....	85
ARTÍCULO 47.	Instalación de señalización, informacion y publicidad	86
ARTÍCULO 48.	Medidas de protección medioambiental (medidas preventivas y correctoras) y actuaciones complementarias durante la ejecución de la obra.....	87
ARTÍCULO 49.	Plan de Seguridad y Salud	87
ARTÍCULO 50.	Conservación de las obras.....	87
CAPÍTULO V.	Medición y abono de las obras.....	89
ARTÍCULO 51.	Normas generales.....	89
ARTÍCULO 52.	Medición y abono de la obra ejecutada.....	89
ARTÍCULO 53.	Unidades del presupuesto que deben cumplir estas normas.....	89
ARTÍCULO 54.	Modo de abonar las obras incompletas	89
ARTÍCULO 55.	Obras no especificadas en el presente capítulo.....	90
ARTÍCULO 56.	Precios contradictorios	90
ARTÍCULO 57.	Partidas alzadas.....	90
ARTÍCULO 58.	Unidades de obra. Precio y medición.....	90
CAPÍTULO VI.	Controles, ensayos y análisis para comprobar la bondad de la ejecución de las unidades de obra.....	92
CAPÍTULO VII.	Instalaciones que haya que exigirse, precauciones a adoptar durante la ejecución de las obras y medidas de policía y seguridad	94
ARTÍCULO 59.	Instalaciones.....	94
ARTÍCULO 60.	Riesgos laborales.....	94
ARTÍCULO 61.	Prevención de incendios forestales.....	94
ARTÍCULO 62.	Prevención de daños a la vegetación y fauna.....	94

ARTÍCULO 63. Conservación de caminos95

ARTÍCULO 64. Gestión de residuos.....95

ARTÍCULO 65. Precauciones derivadas de las condiciones meteorológicas 100

CAPÍTULO VIII. Normas y pruebas mínimas previstas para la recepción101

ARTÍCULO 66. Requisitos mínimos exigibles 101

ARTÍCULO 67. Materiales defectuosos101

ARTÍCULO 68. Revisión de precios 102

ARTÍCULO 69. Condición final 102

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 5 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

TÍTULO I. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES

ARTÍCULO 1. OBJETO Y APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares constituye un conjunto de instrucciones para el desarrollo de las obras comprendidas en el proyecto: **MEJORA ACCESOS A LOS CENTROS DE VISITANTES EL ACEBUCHE Y PALACIO DEL ACEBRÓN**, y contiene, como mínimo, las condiciones técnicas referentes a los materiales, maquinaria e instrumentación, las instrucciones y detalles de ejecución y, por si procede, el sistema de pruebas a que han de someterse tanto los trabajos de realización como los materiales.

En el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se establecen también las instrucciones sobre la forma de medir y valorar las antedichas obras, así como las disposiciones generales que, además de la legislación vigente, regirán durante la vigencia del Contrato de obras.

Las obras se ajustarán a los planos, estados de mediciones, cuadros de precios y memoria, resolviéndose cualquier discrepancia que pudiera existir por el Director de las Obras. Si fuese precisa a juicio de éste alguna variación, redactará el correspondiente proyecto reformado, el cual se considerará desde el día de la fecha de su aprobación, parte integrante del proyecto primitivo, y por tanto sujeto a las mismas especificaciones de todos los documentos de éste, en cuanto no se le opongan específicamente.

El emplazamiento de todas las obras se encuentra detallado en los Planos de Situación y Emplazamiento de las Obras del Documento nº 2. Planos.

ARTÍCULO 2. SITUACIÓN DE LAS OBRAS

La reparación de los caminos de acceso a los Centros de Visitantes “El Acebuche” y “Palacio del Acebrón” se encuentra dentro del Espacio Natural de Doñana, en el Término Municipal de Almonte, a unos 11,5 y 1,4 km, respectivamente, del núcleo de El Rocio. Concretamente se sitúan en las coordenadas:

Nombre del vial	Código	Coordenadas UTM, referidas al sistema ETRS 89 huso 29			
		Inicio		Final	
		Coord. X	Coord. Y	Coord. X	Coord. Y
Acceso al C.V El Acebuche	H-9015	722500.4499	4111564.1342	717976.8582	4113456.1664
Acceso al C.V Palacio del Acebrón	H-9023	717859.2196	4102431.8027	716184.5023	4102724.7308

ARTÍCULO 3. CONTRADICCIONES, OMISIONES Y ERRORES

En caso de contradicción entre los diferentes documentos contractuales del proyecto, prevalecerán, por orden de prioridad: Pliego, Planos, Presupuesto y Memoria. Lo mencionado en el pliego y omitido en los planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que, a juicio del Director, quede

suficientemente definida la Unidad de Obra correspondiente y ésta tenga precio en el contrato.

Las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director o por la Empresa Adjudicataria, antes del inicio de la obra, deberán reflejarse en el acta de comprobación del replanteo con su posible solución.

ARTÍCULO 4. NORMAS APLICABLES

Además de lo especificado en el Pliego de Cláusulas Económico-Administrativas Particulares del Contrato, el Contratista queda obligado a cumplir lo dispuesto en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. En lo no contemplado por él, se seguirá lo dispuesto en las siguientes normas, que afecten al Presente Proyecto. Serán de aplicación todas ellas y todas las aprobadas posteriormente que las derogan.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Conservación de Carreteras (PG-4).
- Código Estructural, aprobado mediante el Real Decreto 470/2021 del 29 de junio de 2021, reglamentación que regula las estructuras de hormigón, de acero y mixtas de hormigón-acero, tanto de edificación como de obra civil, y que sustituye a la anterior Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08 (aprobada por el Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio) y la Instrucción de Acero Estructural EAE (aprobada por el Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo).
- Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-16) aprobada mediante el Real Decreto 256/2016, de 10 de junio.

En general, cuantas prescripciones figuran en los Reglamentos, normas, instrucciones y pliegos oficiales, vigentes durante el periodo de ejecución de las obras, que guarden relación con las mismas, sus instalaciones auxiliares, o con los trabajos para ejecutarlos, así como las ampliaciones o modificaciones que hay de las anteriores.

TÍTULO II. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

ARTÍCULO 5. OBRAS QUE COMPRENDE EL PROYECTO

Las obras que comprende el proyecto se describen con detalle en la Memoria y en el Capítulo IV del presente Título, donde se detalla su forma de ejecución. En el Documento nº 2, Planos, figuran las referencias planimétricas, así como las delimitaciones necesarias para la correcta ubicación de los trabajos.

A modo de resumen las principales actuaciones a realizar son las siguientes:

- **Reparación del firme**



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



Página |5

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 7 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042i6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Para solventar las patologías detectadas sobre los firmes (grietas, baches, problemas de raíces, peladuras..etc) se realizarán las siguientes técnicas de rehabilitación:

- **Eliminación parcial y reposición del firme existente**

Para la eliminación de la capa de rodadura deteriorada se realizará un fresado de 5 cm de espesor, consistente en el levantamiento de los materiales del firme a temperatura ambiente y en una cierta profundidad, mediante un equipo autopropulsado que dispone de un rotor provisto de elementos punzantes, cuya misión es disgregar el material existente.

Posteriormente se realizará un reasfaltado de la capa de rodadura mediante una mezcla bituminosa en caliente M.B.C tipo AC16 surf 50/70 S de 5 cm de espesor. De acuerdo a lo indicado en los perfiles transversales, la nueva rasante será sensiblemente similar a la actual.

- **Eliminación parcial, reposición y recrecimiento del firme existente**

La solución anterior de eliminación parcial del firme existente y su reposición con mezclas bituminosas hasta la misma cota que la superficie original del pavimento podrá ir seguida de un recrecimiento con mezcla bituminosa, extendida en toda la anchura de la calzada. Se ha elegido esta técnica por ser una buena solución ante criterios funcionales cuando se pretenda aumentar la rasante de firme en tramos colindantes.

Se realizará un fresado de 3 cm de espesor y una reposición y recrecio de la capa de rodadura mediante una mezcla bituminosa en caliente M.B.C tipo AC16 surf 50/70 S de 5 cm de espesor.

- **Eliminación parcial y reposición del firme existente, incluyendo el reciclado de los materiales.**

Se realizará un reciclado in situ con cemento por motivos de viabilidad técnica, económica y mediambiental, basado en el aprovechamiento del material que forma el camino existente para ejecutar la capa de base del nuevo firme. No es preciso ni aportar zahorra para construir el nuevo firme ni demoler y retirar el firme existente.

En una sola pasada la recicladora realiza el escarificado del firme existente y la mezcla homogénea de este material con una lechada de cemento. A continuación, de forma inmediata, equipos convencionales de nivelación y compactación consolidan y terminan la capa mezclada, dejando constituida la base de un nuevo camino.

Posteriormente, se extenderá una nueva capa de mezcla bituminosa en caliente M.B.C tipo AC16 surf 50/70 S de 5 cm de espesor.

• **Sustitución y/o reposición de señalización, de reductores de velocidad (BRV) y bandas transversales de alerta (BTA).**

Se realizará una sustitución de la señalización y equipos que esté en mal estado o que se vean afectados por las reparaciones necesarias sobre el firme.

- **Señalización:** Es necesaria la reposición de la señalización existente que se encuentra en mal estado para advertir a los usuarios de los peligros de la vía y las normas a cumplir para evitar accidentes.

Se colocarán señales de circulación reflectantes, circulares de 60 cm de diámetro las de obligatoriedad u obligación y triangulares de 90 cm de lado las de advertencia.

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 8 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042i6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Además, se repondrán tolas las marcas viales continuas existentes en los bordes de calzada y cebreados.

- **Reductores de velocidad (RDV):** Son dispositivos colocados sobre la superficie de rodadura, cuya finalidad es la de mantener unas velocidades de circulación reducidas a lo largo de ciertos tramos de vía. Existen diferentes tipología de módulos, atendiendo a la geometría, ejecución (in situ, prefabricado) o al material (hormigón, caucho..etc).
Para la reposición de los reductores de velocidad que se encuentran en mal estado, se empleará la tipología existente; módulos prefabricados tipo lomo de asco de caucho fijados al pavimento con tornillos y que forman un perfil transversal a lo largo de la anchura del carril o calzada.
- **Bandas transversales de alerta (BTAs):** Son dispositivos modificadores de la superficie de rodadura de la calzada, cuyo objetivo es transmitir al conductor la necesidad de extremar la atención en su aproximación a un tramo en el que existe un riesgo vial superior al percibido subjetivamente, empleando para ello la transmisión de vibraciones o ruidos derivados de su acción sobre el sistema de suspensión y amortiguación del vehículo. Existe gran variedad de dispositivos (fresadas, resaltadas, etc).
Para la reposición de las bandas existentes y tras la reparación de la capa de rodadura, se empleará la misma tipología de banda actual; banda con pequeños módulos resaltantes. Las BTA abarcará toda la anchura de la calzada.

ARTÍCULO 6. PRINCIPALES UNIDADES DE OBRA A REALIZAR

Todas las operaciones comprendidas en este proyecto se ejecutarán de acuerdo con las indicaciones de la Dirección Técnica, quien resolverá las cuestiones que puedan plantearse en la interpretación de aquellos y en las condiciones y detalles de ejecución.

Tanto las mediciones como el coste de cada una de las unidades de obra, se detallan en el Presupuesto del presente proyecto.

Las principales unidades de obra que contempla el proyecto son las siguientes:

- Fresado de pavimento bituminoso
- Reciclado "in situ" con cemento de capas de firme
- Riegos de adherencia
- Riegos de curado
- Mezclas bituminosas tipo hormigón bituminosos
- Señalización horizontal: marcas viales
- Señalización vertical: señales verticales de circulación retrorreflectantes
- Reductores de velocidad
- Bandas transversales de alerta

ARTÍCULO 7. INSPECCIONES Y ENSAYOS

Las herramientas o maquinaria podrán ser sometidas a inspección o ensayos previos a los trabajos, de forma que el Director de Obra se asegure de que éstas se encuentran en perfecto

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 9 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

estado, de tal manera que no impliquen una disminución del rendimiento de los trabajadores o un riesgo para la seguridad y salud de los mismos.

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las Obras serán de cuenta de la Contrata. Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

Se realizarán cuantos ensayos y análisis sean convenientes a criterio del Director de Obra, con el fin de comprobar la bondad de las Obras ejecutadas.

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

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

El importe de estos ensayos de control será por cuenta del Contratista hasta un tope del 1% del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto, así como de sus adicionales si los hubiere, de acuerdo con las disposiciones vigentes, y por cuenta de la Administración la cantidad que lo excediere, en su caso. Dicho importe, con dicho porcentaje, está incluido en los precios que figuran en el Cuadro de Precios de este proyecto, por lo que el Contratista deberá abonar dichos ensayos. (Hasta un tope del 1% del PEM como se ha dicho).

Los ensayos de Autocontrol y el importe de los mismos serán enteramente a cargo del Contratista. En relación con los productos importados de otros estados miembros de la Unión Europea, aun cuando su designación y, eventualmente, sus marcajes fueran distintos de los indicados en el presente Pliego, no será precisa la realización de nuevos ensayos si de los documentos que acompañaren a dichos productos se desprendiera claramente que se trata, efectivamente, de productos idénticos a los que se designan en España de otra forma. Se tendrá en cuenta, para ello, los resultados de los ensayos que hubieran realizado las autoridades competentes de los citados Estados, con arreglo a sus propias normas.

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

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 10 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

ARTÍCULO 8. SUSPENSIÓN DE LAS OBRAS

El Promotor podrá acordar, por razones de interés público, la suspensión de la ejecución del contrato. Igualmente, procederá a la suspensión del contrato si se diesen las circunstancias señaladas en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público y en el Real Decreto 1.098/2.001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

ARTÍCULO 9. OBRAS ACCESORIAS

Se entiende por obras accesorias, aquellas de importancia secundaria; o que por su naturaleza no pueden ser previstas en todos sus detalles, sino a medida que avancen los trabajos. Las obras accesorias, se construirán con arreglo a los proyectos particulares que se redacten durante la construcción, según se vaya conociendo su necesidad, y quedarán sujetas a las mismas condiciones que rigen para las análogas que figuran en la Contrata del Proyecto definitivo.

CAPÍTULO III. CARACTERÍSTICAS QUE DEBEN REUNIR LOS MATERIALES, HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA A EMPLEAR

Todos los materiales empleados en estas Obras reunirán las condiciones de naturaleza requerida para cada uno por este Pliego y por el Director de Obra, quien, dentro del criterio de justicia, se reserva el derecho de ordenar sean retirados, demolidos o reemplazados dentro de cualquiera de las épocas de la Obra (o de sus plazos de garantía), los productos, elementos, materiales, etc., que a su parecer perjudiquen en cualquier grado el aspecto, seguridad o bondad de la Obra.

El Contratista notificará, con suficiente antelación al Director de Obra la procedencia de los materiales, aportando las muestras y datos necesarios para determinar la posibilidad de aceptación.

La aceptación de una procedencia, no anula el derecho del Director de Obra, a rechazar aquellos materiales que, a su juicio, no respondan a las condiciones del Pliego, aún en el caso de que tales materiales estuvieran ya puestos en Obra.

Las pruebas y controles de recepción de los materiales, Unidades de Obra, herramientas, maquinarias y medios auxiliares, correrán por cuenta del Contratista o Empresa Adjudicataria.

ARTÍCULO 10. PROCEDENCIA DE LOS MATERIALES

La procedencia de los materiales, de no indicarse en la Memoria o en los Planos, será la que fije el Director encargado de la construcción de la Obra, la cual servirá de orientación del Contratista, quién no estará obligado a utilizarla.

Su utilización no libera al Contratista, en ningún caso, de la obligación de que los materiales cumplan las condiciones que se especifican en este Pliego, condiciones que habrán de comprobarse siempre mediante los ensayos correspondientes.

La Administración no asume la responsabilidad de asegurar que el Contratista encuentre, en el lugar de procedencia indicado, materiales adecuados en cantidades suficientes para las Obras en el momento de la ejecución.

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 11 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042i6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

La procedencia indicada sirve para definir la distancia de transporte de los materiales, y para fijar los excesos de transporte respecto a dicha distancia, en los casos en que la Administración autorice al Contratista a utilizar materiales de otra procedencia con mayor distancia de transporte, y le reconozca el derecho a la percepción de dichos excesos de transporte.

ARTÍCULO 11. AGUA

El Agua que se haya de utilizar en la elaboración de lechadas, morteros y hormigones, así como en los lavados de arenas, gravas y fábricas, deberá cumplir con las condiciones impuestas en el Artículo 29 del Código Estructural.

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no debe contener ningún ingrediente perjudicial en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión.

El agua será limpia y estará exenta de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, sales, álcalis, materias orgánicas y otras sustancias nocivas. Al ser sometida a ensayo para determinar la resistencia estructural al árido fino, la resistencia de las probetas similares hechas con agua sometida a ensayo y un cemento Portland normal será, a los 28 días, como mínimo el 95% de la resistencia de probetas similares hechas con agua conocida la calidad satisfactoria y con el mismo cemento árido fino. En cualquier caso, se cumplirá lo especificado en el Código Estructural

- Equipos

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

- Criterios de aceptación y rechazo

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

En los casos dudosos o cuando no se posean antecedentes de su utilización, las aguas deberán ser analizadas. En ese caso, se rechazarán las aguas que no cumplan alguno de los requisitos indicados en el vigente "Código Estructural".

- Control de calidad

El control de calidad de recepción se efectuará de acuerdo con la vigente "Código Estructural".

ARTÍCULO 12. ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES

Las características de los áridos deberán permitir alcanzar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón que con ellos se fabrica, así como cualquier otra exigencia que se requieran a este en el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto.

Los áridos deben tener marcado CE según la norma UNE-EN 12620, y las propiedades definidas en la declaración de prestaciones (DdP) deberán cumplir lo establecido en este artículo.

Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse áridos gruesos (gravas) y áridos finos (arenas), según UNE-EN 12620, rodados o procedentes de rocas machacadas, así como escorias de horno alto enfriadas por aire o áridos reciclados, todos ellos según

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 12 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

UNE-EN 12620 y, en general, cualquier otro tipo de árido cuya evidencia de buen comportamiento haya sido sancionado por la práctica y se justifique debidamente.

En el caso de áridos reciclados, se seguirá lo establecido en el apartado 30.8. En el caso de áridos ligeros, se deberá cumplir lo indicado en el Anejo 8 de este Código.

En el caso de utilizar escorias de horno alto enfriadas por aire, se seguirá lo establecido en el apartado 30.9.

Los áridos no deben descomponerse por los agentes exteriores a que estarán sometidos en obra. Por tanto, no deben emplearse tales como los procedentes de rocas blandas, friables, porosas, etc., ni los que contengan nódulos de yeso, compuestos ferrosos, sulfuros oxidables, etc. en proporciones superiores a lo que permite el Código Estructural.

El Contratista someterá a la aprobación del Ingeniero Director las canteras o depósitos que para la obtención de áridos de hormigones y morteros se proponga utilizar aportando cuantos elementos justificativos acerca de la composición de dichas procedencias estimara convenientes o le fueran requeridos por el Ingeniero Director. Este podrá rechazar todas aquellas procedencias que, a su criterio, obligaran a un control demasiado frecuente de los materiales que de ellas se extrajeran.

El tamaño máximo (D) o mínimo (d) de los áridos gruesos o finos quedará definido por el Artículo 30.3 del Código Estructural.

Se denomina tamaño máximo D de un árido grueso o fino, la mínima abertura de tamiz UNE-EN 933-2 que cumple los requisitos generales recogidos en la norma UNE-EN 12620, en función del tamaño del árido.

Se denomina tamaño mínimo d de un árido grueso o fino, la máxima abertura de tamiz UNE-EN 933-2 que cumple los requisitos generales recogidos en la norma UNE-EN 12620, en función del tipo y del tamaño del árido.

Los tamaños mínimo d y máximo D de los áridos deben especificarse por medio de un par de tamices de la serie básica, o la serie básica más la serie 1, o la serie básica más la serie 2 de la norma UNE-EN 12620. No se podrán combinar los tamices de la serie 1 con los de la serie 2.

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

Condiciones generales para el árido grueso

Se respetará todo lo indicado en el Artículo 30.3.1 del Código Estructural.

El tamaño máximo del árido grueso utilizado para la fabricación del hormigón será menor que las dimensiones siguientes:

- a) 0,8 veces la distancia horizontal libre entre vainas o armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo mayor que 45° con la dirección de hormigonado.
- b) 1,25 veces la distancia entre un borde de la pieza y una vaina o armadura que forme un ángulo no mayor que 45° con la dirección de hormigonado.
- c) 0,25 veces la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:
 - Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 13 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Piezas de ejecución muy cuidada (caso de prefabricación en taller) y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados que se encofran por una sola cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.

El árido grueso se podrá componer como suma de una o varias fracciones granulométricas.

Cuando el hormigón deba pasar entre varias capas de armaduras, convendrá emplear un tamaño máximo de árido menor que el que corresponde a los límites a) o b) si fuese determinante.

La granulometría de los áridos, determinada de conformidad con la norma UNE-EN 933-1, debe cumplir los requisitos correspondientes a su tamaño de árido d/D.

La forma del árido grueso queda definida en el Artículo 30.5 del Código Estructural. Se expresará mediante su índice de lajas, entendido como el porcentaje en peso de áridos considerados como lajas según UNE-EN 933-3, y su valor será inferior a 35.

Condiciones granulométricas del árido fino

Se cumplirá todo lo indicado en el Artículo 30.4.1 del Código Estructural.

La cantidad de finos que pasan por el tamiz 0,063 (de conformidad con la norma UNE-EN 933-1), expresada en porcentaje del peso de la muestra de árido grueso total o de árido fino total, no excederá los valores de la tabla 30.4.1.a. En cualquier caso, deberá comprobarse que se cumple la especificación relativa a la limitación del contenido total de finos en el hormigón recogido en el apartado 33.1.

Tabla 1. Contenido máximo de finos en los áridos (Tabla 30.4.1.a del Código Estructural)

Árido	Porcentaje máximo que pasa por el tamiz 0,063 mm	Categoría	Tipos de áridos
Grueso.	1,5 %	$f_{1,5}$	Cualquiera.
Fino.	6 %	f_6	<ul style="list-style-type: none"> – Áridos redondeados. – Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a las clases de exposición XS, XD, XA, XF o XM(1).
	10 %	f_{10}	<ul style="list-style-type: none"> – Áridos de machaqueo calizos para obras sometidas a las clases de exposición XS, XD, XA, XF o XM(1). – Áridos de machaqueo no calizos para obras sometidas a las clases de exposición X0 o XC y no sometidas a ninguna de las clases de exposición XA, XF o XM(1).
	16 %	f_{16}	<ul style="list-style-type: none"> – Áridos de machaqueo calizos para obras sometidas a las clases de exposición X0 o XC y no sometidas a ninguna de las clases de exposición XA, XF o XM(1).

Requisitos físico-mecánicos de los áridos

Se cumplirán las siguientes limitaciones:



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



Página |12

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 14 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

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

Para la fabricación de hormigón en masa o armado, de resistencia característica especificada no superior a 30 N/mm^2 , podrán utilizarse áridos gruesos con una resistencia a la fragmentación ≤ 50 (LA₅₀) en el ensayo de Los Ángeles (UNE-EN 1097-2) si existe experiencia previa en su empleo y hay estudios experimentales específicos que avalen su utilización sin perjuicio de las prestaciones del hormigón.

Cuando el hormigón esté sometido a la clase de exposición XF y el árido grueso tenga una absorción de agua superior al 1 %, éste deberá presentar una pérdida de peso al ser sometidos a cinco ciclos de tratamiento con soluciones de sulfato magnésico (método de ensayo UNE-EN 1367-2) que no será superior al 18 % (Categoría MS₁₈).

Un resumen de las limitaciones de carácter cuantitativo se recoge en la tabla 30.6. del Código Estructural.

Tabla 2. Requisitos físico-mecánicos (Tabla 30.6 del Código Estructural)

Propiedades del árido	Cantidad máxima en % del peso total de la muestra	
	Árido fino	Árido grueso
Absorción de agua %. Determinada con arreglo al método de ensayo indicado en UNE-EN 1097-6.	5 %	5 %
Resistencia a la fragmentación del árido grueso. Determinada con arreglo al método de ensayo indicado en UNE-EN 1097-2.	—	40 ^(*)
Pérdida de peso % con cinco ciclos de sulfato magnésico. Determinada con arreglo al método de ensayo indicado en UNE-EN 1367-2.	—	18 %

(*) 50, en el caso indicado en el articulado.

Requisitos químicos de los áridos

Se cumplirá todo lo indicado en el Artículo 30.7 del Código Estructural. Un resumen de las limitaciones de carácter cuantitativo se recoge en la siguiente tabla:

Tabla 3. Requisitos químicos (Tabla 30.7 del Código Estructural).

Sustancias perjudiciales		Cantidad máxima en % del peso total de la muestra	
		Árido fino	Árido grueso
Compuestos totales de azufre expresados en S y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en el apartado 11 de UNE-EN 1744-1.		1,00	1,00 ^(*)
Sulfatos solubles en ácidos, expresados en SO ₃ y referidos al árido seco, determinados según el método de ensayo indicado en el apartado 12 de UNE-EN 1744-1.		0,80	0,80
Cloruros expresados en Cl ⁻ y referidos al árido seco, determinados con arreglo al método de ensayo indicado en el apartado 7 de UNE-EN 1744-1.	Hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración.	0,05	0,05
	Hormigón pretensado.	0,03	0,03

(*) Este valor será del 2 % en el caso de escorias de horno alto enfriadas al aire.

El contenido en ion cloruro (Cl⁻) soluble en agua de los áridos grueso y fino para hormigón, determinado de conformidad con el Artículo 7 de la norma UNE-EN 1744-1, no podrá exceder del 0,05 % en masa del árido, cuando se utilice en hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras para reducir la fisuración, y no podrá exceder del 0,03 % en masa del árido, cuando se utilice en hormigón pretensado, de acuerdo con lo indicado en la tabla 30.7.

Con respecto al contenido total en los hormigones del ion cloruro, Cl⁻, se tendrá en cuenta lo prescrito en el apartado 33.1 del Código Estructural.

El contenido en sulfatos solubles en ácido, expresados en SO₃ de los áridos grueso y fino, determinado de conformidad con el Artículo 12 de la Norma UNE-EN 1744-1, no podrá exceder de 0,8 % en masa del árido, tal y como indica la tabla 30.7. En el caso de escorias de horno alto enfriadas por aire, la anterior especificación será del 1 %.

Los compuestos totales de azufre expresados en S de los áridos grueso y fino, determinados de conformidad con el Artículo 11 de la norma UNE-EN 1744-1, no podrán exceder del 1 % en masa del peso total de la muestra. En el caso de escorias de horno alto enfriadas por aire, la anterior especificación será del 2 %.

En el caso de que se detecte la presencia de sulfuros de hierro oxidables en forma de pirrotina, el contenido de azufre expresado en S, será inferior al 0,1 %.

En el caso de detectarse la presencia de sustancias orgánicas, de acuerdo con el apartado 15.1 de la norma UNE-EN 1744-1, se determinará su efecto sobre el tiempo de fraguado y la resistencia a la compresión, de conformidad con el apartado 15.3 de dicha norma. El mortero preparado con estos áridos deberá cumplir que:

- El aumento del tiempo de fraguado de las muestras de ensayo de mortero será inferior a 120 minutos.
- La disminución de la resistencia a la compresión de las muestras de ensayo de mortero a los 28 días será inferior al 20 %.

No se emplearán aquellos áridos finos que presenten una proporción de materia orgánica tal que, ensayados con arreglo al método de ensayo indicado en el apartado 15.1 de la norma UNE-EN 1744-1, produzcan un color más oscuro que el de la sustancia patrón.

Para clases de exposición diferentes a X0, XC1 o XM asociadas a un ambiente permanentemente seco, se deberá comprobar la potencial reactividad de los áridos frente a los álcalis.

Para su comprobación se realizará, en primer lugar, un estudio petrográfico, del cual se obtendrá información sobre el tipo de reactividad que, en su caso, puedan presentar.

Si del estudio petrográfico del árido se deduce la posibilidad de que presente reactividad álcali-sílice o álcali-silicato, se debe realizar el ensayo descrito en la norma UNE 146508 EX (método acelerado en probetas de mortero).

Si del estudio petrográfico del árido se deduce la posibilidad de que presente reactividad álcali-carbonato, se debe realizar el ensayo descrito en la norma UNE 146507-2EX. En el caso de mezcla, natural o artificial, de áridos calizos y silíceos, este ensayo se realizará sobre la fracción calizo-dolomítica del árido.

Si a partir de los resultados de algunos de los ensayos anteriormente indicados para determinar la reactividad se deduce que el material es potencialmente reactivo, el árido podrá utilizarse:

- Si son satisfactorios los resultados del ensayo de reactividad potencial a largo plazo sobre prismas de hormigón, según UNE 146509EX, presentando una expansión al finalizar el ensayo menor o igual al 0,04%.
- En cualquier caso, si se cumplen los requisitos recogidos en el apartado 43.3.4.3. del Código Estructural.

ARTÍCULO 13. Betunes asfálticos

El betún asfáltico a utilizar en las mezclas bituminosas en caliente convencionales previstas en la obra cumplirá lo especificado en el Artículo 211 de PG-3, y las modificaciones al mismo indicadas en la Orden FOM/2523/2014.

El betún asfáltico a emplear será del tipo 50/70 para mezclas bituminosas empleadas en todos los trazados.

• Transporte y almacenamiento

El betún asfáltico será transportado en cisternas calorífugas y provistas de termómetros situados en puntos bien visibles. Las cisternas deberán estar preparadas para poder calentar el betún asfáltico 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 betún asfáltico se almacenará en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deberán estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión y que contarán con los aparatos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso.

Los tanques deberán ser calorífugos y 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 °C). Asimismo, dispondrán de una válvula adecuada para la toma de muestras.

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 17 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

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

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

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 utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las indicadas en la tabla 211.1.

- Recepción e identificación

Cada cisterna de betún asfáltico que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE, conforme al Anejo ZA correspondiente.

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 el presente artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.

El etiquetado y marcado CE incluirá la información pertinente al mismo y detallada en el PG-3. Por otro lado, el Director de las Obras podrá exigir información adicional sobre el resto de características de la tabla 211.2.

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

- Control de Calidad

Cada cisterna de betún asfáltico que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE, conforme al Anejo ZA correspondiente.

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

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 18 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042i6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- 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 el presente artículo.
- Nombre y dirección del comprador y del destino.
- Referencia del pedido.

El etiquetado y marcado CE incluirá la información pertinente al mismo y detallada en el PG-3. Por otro lado, el Director de las Obras podrá exigir información adicional sobre el resto de características de la tabla 211.2.

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

Control de recepción de las cisternas

De cada cisterna de betún asfáltico que llegue a la obra se tomarán dos (2) muestras de, al menos, un kilogramo (1 kg), según la 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 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 para el control de recepción de las cisternas.

Control a la entrada del mezclador

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará, de acuerdo a lo dispuesto en el apartado 211.5.4 del presente artículo, en bloque, 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 1427, y 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.

Control adicional

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

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 19 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042i6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

recomendada de un (1) vez cada mes y como mínimo tres (3) veces durante la ejecución de la obra, por cada tipo y composición de betún asfáltico.

Criterios de aceptación o rechazo

El Director de las Obras indicará las medidas a adoptar en el caso de que el betún asfáltico no cumpla alguna de las especificaciones establecidas en la tabla 211.2.

- Medición y abono

La medición y abono del betún asfáltico se realizará según lo indicado en el cuadro de precios del proyecto.

En acopios, el betún asfáltico se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

ARTÍCULO 14. Emulsiones bituminosas

Las emulsiones bituminosas cumplirán con lo establecido en el artículo 213 del PG-3 y las modificaciones al mismo contenidas en la orden ministerial FOM/2523/2014.

Las emulsiones bituminosas a utilizar en la obra, serán:

- Emulsión bituminosa C60B3, en riegos de adherencia, con dotación de 0,5 kg/m².

- Transporte y almacenamiento

El Director de las Obras comprobará, con la frecuencia que crea necesaria, los sistema de transporte y trasiego y las condiciones del almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material; y de no ser de su conformidad, suspenderá la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre los indicados en las tablas 213.3 y 213.4 del PG-3.

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

Las emulsiones bituminosas de rotura lenta (índice de rotura 5 a 7), para microaglomerados en frío y reciclados en frío, se transportan en cisternas completas o, al menos al noventa por ciento (90%) de su capacidad, preferiblemente a temperatura ambiente y siempre a una temperatura inferior a cincuenta grados Celsius (50°C), para evitar posibles roturas parciales de la emulsión durante el transporte.

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 20 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

En emulsiones de rotura lenta y en las termoadherentes que vayan a estar almacenados más de siete (7) días, es preciso asegurar su homogeneidad previamente a su empleo.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de emulsión bituminosa estarán dotadas de medios neumáticos o mecánicos para el trasiego. Todas las tuberías directas y bombas, preferiblemente rotativas, utilizadas para el trasiego de la emulsión bituminosa, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deberán estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación o jornada de trabajo.

- Recepción e identificación

Cada cisterna de emulsión bituminosa modificada o no que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE.

El albarán contendrá explícitamente los siguientes datos:

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

El etiquetado y marcado CE incluirá la información pertinente al mismo y detallada en el PG-3. Por otro lado, el Director de las Obras podrá exigir información adicional sobre el resto de características de la tabla 213.3 y tabla 213.4.

- Control de calidad

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 del PG-3.

No obstante, el Director de las Obras podrá llevar a cabo una realización de ensayos de recepción si lo considerase necesario, en cuyo caso podrán seguirse los criterios que se establecen a continuación.

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 21 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042i6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

De cada cisterna de emulsión bituminosa que llegue a la obra se podrán tomar dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 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 realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según la norma UNE EN 1430
- Índice de rotura, según la norma UNE EN 13075-1.
- Contenido de agua, según la norma UNE EN 1428.
- Tamizado, según la norma UNE EN 1429.

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

En cualquier caso, el Director de las Obras podrá fijar algún otro criterio adicional para el control de recepción de las cisternas.

Control en el momento del empleo

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, de acuerdo con lo dispuesto en el apartado 213.5.4 del PG-3, a la cantidad de 30 toneladas (30t) o fracción diaria de emulsión bituminosa, excepto en el caso de emulsiones empleadas en regos de adherencia, imprimación y curado, en cuyo caso se considerará como lote la fracción semanal. En cualquier caso, el Director de las Obras podrá fijar otro tamaño de lote.

De cada lote de emulsión bituminosa que llegue a la obra se podrán tomar dos (2) muestras de, al menos, dos kilogramos (2 kg), según la norma UNE EN 58, a la salida del tanque de almacenamiento. Sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

- Carga de partículas, según la norma UNE EN 1430
- Índice de rotura, según la norma UNE EN 13075-1.
- Contenido de agua, según la norma UNE EN 1428.
- Tamizado, según la norma UNE EN 1429.

Y la otra se conservará durante, al menos, quince (15) días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios.

- Medición y abono

La medición y abono de las emulsiones bituminosas queda incluida dentro de sus correspondientes riegos y se realizará según lo indicado en el cuadro de precios del proyecto.

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 22 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

En acopios, la emulsión bituminosa con polímeros se abonará por toneladas (t) realmente acopiadas.

ARTÍCULO 15. MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO HORMIGÓN BITUMINOSO

Este tipo de mezclas está definido y desarrollado en la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos. A continuación se realiza un extracto de lo más significativo de esta Orden.

Se define como mezcla bituminosa tipo hormigón bituminoso la combinación de un betún asfáltico, áridos con granulometría continua, polvo mineral y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante, cuyo proceso de fabricación y puesta en obra deben realizarse a una temperatura muy superior a la del ambiente.

En función de la temperatura necesaria para su fabricación y puesta en obra las mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso se clasifican en calientes y semicalientes. En estas últimas, el empleo de betunes especiales, aditivos u otros procedimientos, permite disminuir la temperatura mínima de mezclado en al menos cuarenta grados Celsius (40 °C) respecto a la mezcla equivalente, pudiendo emplearse en las mismas condiciones y capas que aquéllas en las categorías de tráfico pesado T1 a T4.

Cuando el valor del módulo dinámico a veinte grados Celsius (20 °C) de la mezcla bituminosa (Anexo C de la norma UNE-EN 12697-26), sobre probetas preparadas de acuerdo con la norma UNE-EN 12697-30 con setenta y cinco (75) golpes por cara, es superior a once mil megapascals (> 11 000 MPa), se define como de alto módulo, pudiendo emplearse en capas intermedias o de base para categorías de tráfico pesado T00 a T2, con espesores comprendidos entre seis y trece centímetros (6 a 13 cm).

Las mezclas de alto módulo deberán cumplir, excepto en el caso de que se mencionen expresamente otras, las especificaciones que se establecen en este artículo para las mezclas semidensas, no pudiendo en ningún caso emplear en su fabricación materiales procedentes del fresado de mezclas bituminosas en caliente en proporción superior al quince por ciento (> 15%) de la masa total de la mezcla.

La ejecución de cualquiera de los tipos de mezclas bituminosas definidas anteriormente incluye las siguientes operaciones:

- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo. -
- Fabricación de acuerdo con la fórmula de trabajo.
- Transporte al lugar de empleo.
- Preparación de la superficie que va a recibir la mezcla.
- Extensión y compactación de la mezcla.

Los materiales de los que está compuesta la mezcla bituminosa son:



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



Página |21

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 23 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042i6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Ligantes hidrocarbonados
- Árido grueso
- Árido fino
- Polvo mineral
- Aditivos

TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

La designación de las mezclas bituminosas, según la nomenclatura establecida en la norma UNE-EN 13108-1, se complementará con información sobre el tipo de granulometría que corresponda a la mezcla, 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 norma UNE-EN 13108-1 se añadirá la letra D, S o G después de la indicación del tipo de ligante, 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** indicación relativa a que la mezcla es de tipo hormigón bituminoso.
- **D** tamaño máximo del árido, expresado como la abertura del tamiz que deja pasar entre un noventa y un cien por ciento (90% y 100%) del total del árido.
- **Surf/bin/base** abreviaturas relativas al tipo de capa de empleo de la mezcla, rodadura, intermedia o base, respectivamente.
- **Ligante** tipo de ligante hidrocarbonado utilizado.
- **granulometría** designación mediante las letras D, S o G del tipo de granulometría correspondiente a una mezcla densa (D), semidensa (S) o gruesa (G), respectivamente. En el caso de mezclas de alto módulo se añadirán además las letras MAM.

Cuando la mezcla bituminosa sea semicaliente, se añadirá esta palabra al final de la designación de la mezcla.

La granulometría del árido obtenido combinando las distintas fracciones de los áridos (incluido el polvo mineral), deberá estar comprendida dentro de alguno de los husos fijados en la tabla 542.8, según el tipo de mezcla. El análisis granulométrico se hará conforme a la norma UNE-EN 933-1.

ARTÍCULO 16. CEMENTO

Se cumplirá todo lo indicado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos, RC-16 así como lo especificado en el uso de cada tipo de Cemento en el artículo 28 del Código Estructural y en el artículo 202 del PG-3.

El cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las características que se exigen en el artículo 33 del Código Estructural.

En el ámbito de aplicación del presente Código, podrán utilizarse aquellos cementos que cumplan las siguientes condiciones:

- Ser conformes con la reglamentación específica vigente,
- Cumplan las limitaciones de uso establecidas en la tabla 28, y
- Pertenezcan a la clase resistente 32,5 o superior.

Está expresamente prohibido el almacenamiento en el mismo silo o la mezcla de cementos de diferentes tipos, clases de resistencia o fabricantes en la elaboración del hormigón, ya que se perdería la trazabilidad y las garantías del producto.

Tabla 4. Tipos de cemento utilizables (Tabla 28 del Código Estructural)

Tipo de hormigón	Tipo de cemento
Hormigón en masa.	Cementos comunes, excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T y CEM III/C. Cementos para usos especiales ESP VI-1.
Hormigón armado.	Cementos comunes, excepto los tipos CEM II/A-Q, CEM II/B-Q, CEM II/A-W, CEM II/B-W, CEM II/A-T, CEM II/B-T, CEM III/C y CEM V/B.
Hormigón pretensado.	Cementos comunes de los tipos CEM I y CEM II/A-D, CEM II/A-V, CEM II/A-P y CEM II/A-M (V, P).

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, 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°C), y si se realizara a mano, no excederá del mayor de cuarenta grados Celsius (40°C) o temperatura ambiente más cinco grados Celsius (5°C). 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 el vigente Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

Los sacos empleados para el transporte del cemento serán de plástico o de papel, en cuyo último caso estarán constituidos por cuatro (4) hojas de papel como mínimo, y se conservarán en buen estado, no presentando desgarrones, zonas húmedas ni fugas. Para defenderlos de la intemperie y de la humedad, tanto del suelo como de las paredes, los sacos se almacenarán apilados sobre tarimas, separados de las paredes de almacén, dejando corredores entre las distintas pilas cada cuatro (4) capas de saco como máximo se colocará un tablero o tarima que permita el paso del aire.

El tipo de cemento a utilizar en cada elemento de la obra será el que determine los planos y artículos correspondientes del presente Pliego, o en su defecto el que indique la Dirección Facultativa, siempre de acuerdo con lo especificado en el Código Estructural. Previa

autorización o por Orden de la Dirección de Obras podrán o tendrán que utilizarse cementos especiales en los casos que se requieran.

Se tomarán las medidas necesarias para el cumplimiento de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y de transporte.

Suministro e identificación

Será de aplicación lo dispuesto en el vigente Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).

Cada remesa de cemento que llegue a obra irá acompañada de un albarán con documentación anexa conteniendo los datos que se indican en la "Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)", además de análisis y ensayos correspondientes a la producción a la que pertenezca, según la UNE 80 403, y 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.

Control de calidad

Se realizará según lo establecido en el artículo 202 del PG-3.

Criterios de aceptación o rechazo

El Director de las Obras fijará las medidas a adoptar, en cumplimiento del articulado del PG-3, aunque podrá fijar otro criterio si lo estima necesario. En cualquier caso, la remesa se rechazará si, en el momento de abrir el recipiente que la contenga, apareciera en estado grumoso o aglomerado.

ARTÍCULO 17. HORMIGONES

Se cumplirá el Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

La resistencia a compresión del hormigón se define como la media de los resultados de los ensayos de rotura a compresión, en número superior o igual a dos, realizados sobre probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, con veintiocho días de edad, fabricadas a partir de la misma amasada, conservadas con arreglo a la norma UNE-EN 12390-3 efectuados sobre probetas fabricadas y curadas según UNE-EN 12390-2.

El ensayo de resistencia a compresión será siempre igual o superior a 15, 20 o 25 N/mm² según cada caso.

Los valores tipificados para la resistencia de 25 N/mm² son: 25, 30, 35, 40, 45 y 50. En esta serie los números indican la resistencia a la compresión a los 28 días, expresada en N/mm². Los valores normales a utilizar estarán comprendidos entre 25 y 30, siendo los restantes para aplicación en elementos prefabricados u obras singulares y el menor, de 20, queda limitado a hormigones en masa.

Los hormigones que se utilicen en la obra cumplirán las prescripciones impuestas en el Artículo 33 del vigente Código Estructural.

Los hormigones utilizados para limpieza y regularización de la excavación realizada para las obras de fábrica, cumplirá con lo especificado en el Anejo 10 del Código Estructural.

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 26 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

La dosificación mínima de cemento será de 150 kg/m³. Se recomienda que el tamaño máximo del árido sea inferior a 30 mm, al objeto de facilitar la trabajabilidad de estos hormigones.

La resistencia característica mínima de los hormigones no estructurales será de 15 N/mm². La tipificación correcta será la siguiente: HNE-15/C/TM.

Se recomienda que el tamaño máximo del árido sea inferior a 40 mm, al objeto de facilitar la puesta en obra de estos hormigones. Se seguirán las instrucciones de curado comprendidas en el Artículo 52.5 del Código Estructural. EL control de los componentes se realizará según al Artículo 56 del Código Estructural. El control de consistencia se efectuará al menos 1 vez al día.

Las características mecánicas de los hormigones empleados en las estructuras deberán cumplir las condiciones establecidas en el Artículo 33 del Código Estructural.

La resistencia del hormigón a compresión se refiere a los resultados obtenidos en ensayos de rotura a compresión a los 28 días, realizados sobre probetas cilíndricas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura. Los ensayos de resistencia del hormigón se realizarán conforme al Artículo 57.3.2 del Código Estructural.

Los hormigones en masa que se utilicen en obras de fábrica, alcanzarán una resistencia característica mínima de 20 N/mm² en obra, a los 28 días.

Los hormigones armados o pretensados, utilizados en estructuras, deberán alcanzar una resistencia característica mínima en obra de 25 N/mm² a los 28 días.

La docilidad del hormigón será la necesaria para que, con los métodos previstos de puesta en obra y compactación, el hormigón rodee las armaduras sin solución de continuidad con los recubrimientos exigibles y rellene completamente los encofrados sin que se produzcan coqueas.

En general, la docilidad del hormigón se valorará determinando su consistencia por medio del ensayo de asentamiento, según UNE-EN 12350-2 excepto para los hormigones autocompactantes.

Cuando se determine la docilidad de acuerdo con el ensayo de asentamiento, las distintas clases de consistencia serán las siguientes:

Tabla 5. Clases de consistencia (Tabla 33.5.a del Código Estructural).

Tipo de consistencia	Asentamiento en mm
Seca (S)	0-20
Plástica (P)	30-40
Blanda (B)	50-90
Fluida (F)	100-150
Líquida (L)	160-210

Para el presente proyecto la consistencia específica de cada una de las obras a acometer quedará especificada en el cuadro de materiales de cada uno de los planos del Proyecto.

ARTÍCULO 18. ADITIVOS A EMPLEAR EN MORTEROS Y HORMIGONES

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 por 100) 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 lo endurecido. La designación del aditivo se hará de acuerdo con lo indicado en la norma UNE EN 934(2).

Cumplirán lo especificado en el artículo 281 del PG-3.

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.

- Equipo

La maquinaria y equipos utilizados en la dosificación, mezcla y homogeneización de los aditivos en morteros y hormigones, serán los adecuados para que dicha operación, se lleve a cabo correctamente.

- Empleo

Serán de aplicación las prescripciones del vigente "Código Estructural". El aditivo dispondrá de una consistencia tal que su mezcla sea uniforme y homogénea en la masa del mortero y hormigón.

La dosificación del aditivo pulverulento se realizará medido en peso, y la del aditivo en pasta o líquido se podrá hacer en peso o en volumen. En el primer caso, se deberá expresar en tanto por ciento (%) o en tanto por mil con relación al peso de cemento, y en el segundo caso, en centímetros cúbicos de aditivo por kilogramo de cemento (cm³/kg). En este último caso, se deberá indicar también la equivalencia de dosificación del aditivo expresada en porcentaje con relación al peso de cemento. En cualquier caso, la tolerancia será del cinco por ciento (5 por 100) en más o en menos del peso o volumen requeridos.

En el caso de aditivos que modifican el contenido de aire o de otros gases, en ningún caso, la proporción de aireante excederá del cuatro por ciento (4 por 100) en peso del cemento utilizado en el hormigón.

No se emplearán agentes aireantes con hormigones muy fluidos.

La proporción de aire se controlará de manera regular en obra, según la norma UNE 83 315.

No podrán utilizarse aditivos que tengan carácter de aireantes en elementos pretensados mediante armaduras ancladas por adherencia.

En el caso de los aditivos reductores de agua/plastificantes o reductores de agua de alta actividad/superfluidificantes, para determinar el tiempo de fraguado, se realizará un ensayo según la norma UNE EN 480(2). Los reductores de agua/plastificantes o reductores de agua de alta actividad/superfluidificantes, serán solubles en agua; excepcionalmente, determinados productos pueden formar una dispersión estable. Estos aditivos se deberán incorporar el mortero y hormigón, mezclados con toda o parte del agua necesaria para el amasado.

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 28 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042i6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

En elementos de hormigón armado o pretensado no podrán usarse 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.

En el caso en que se utilice cloruro cálcico como aditivo acelerador de fraguado o endurecimiento de hormigones en masa, su proporción no deberá ser superior al dos por ciento del peso de cemento. Podrá suministrarse en forma de escamas o granulado. Deberá cumplir las especificaciones contenidas en el PG-3.

- Suministro

Las partidas de aditivo para morteros y hormigones deberán poseer un certificado de conformidad o distintivo reconocido de acuerdo con lo establecido en el vigente "Código Estructural" 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 datos exigidos por el artículo 281 del PG-3.

Asimismo, los aditivos irán acompañados por el certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, de acuerdo con el vigente "Código Estructural".

- Envasado

El producto será expedido en envases adecuados para que no sufra ningún tipo de alteración. Los envases llevarán una etiqueta conforme con las indicaciones recogidas en la norma UNE 83 275.

En el caso de que el suministro se realice a granel, el albarán deberá contener la información especificada para las etiquetas en el apartado anterior.

- Especificaciones de la unidad terminada

Se cumplirán los requisitos contenidos en la UNE EN 934(2), y, en particular, para los aditivos inclusores de aire, se cumplirá que el porcentaje de exudación de agua del hormigón aireado no excederá del sesenta y cinco por ciento (65 por 100) de la exudación que produce el mismo hormigón sin airear. El hormigón aireado presentará una resistencia característica superior al ochenta por ciento (80 por 100) de la que presentaría el mismo hormigón sin airear.

- Recepción

Se procederá según establece el artículo 281 del PG-3.

ARTÍCULO 19. ADICIONES E EMPLEAR EN HORMIGONES

Se denominan adiciones a aquellos materiales inorgánicos puzolánicos o con hidraulicidad latente que, finamente divididos, pueden ser añadidos al hormigón con el fin de mejorar alguna de sus propiedades o conferirle otras especiales. Sólo podrán utilizarse como adiciones al hormigón, en el momento de su fabricación, el humo de sílice y las cenizas volantes, estando éstas últimas prohibidas en el caso del hormigón pretensado.

Cumplirán lo especificado en el artículo 283 del PG-3.



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



Página |27

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 29 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

El humo de sílice, también denominado microsílíce, es un subproducto que se origina en la reducción de cuarzo de elevada pureza con carbón, en hornos eléctricos de arco, para la producción de silicio y aleaciones de ferrosilicio. Se utiliza fundamentalmente en la fabricación de hormigones de alta resistencia y es la única adición que está permitido utilizar en la fabricación de hormigón pretensado.

Las cenizas volantes constituyen un producto sólido y en estado de fina división, procedente de la combustión de carbón pulverizado en los hogares de centrales termoeléctricas, que es arrastrado por los gases de proceso y recuperado de los mismos en los filtros. No se aplicará el término cenizas volantes a los productos separados o condensados de flujos de gases procedentes de otros procesos industriales.

- Condiciones de suministro

Las especificaciones que debe cumplir el humo de sílice, respecto a sus características físicas y químicas, son las contenidas en la norma UNE 83 460, así como en el vigente "Código Estructural".

Por lo que se refiere a las cenizas volantes, las especificaciones que deben cumplir son las recogidas en la norma UNE-EN-450, así como en el vigente "Código Estructural".

El suministrador identificará la adición y garantizará documentalmente el cumplimiento de las características mencionadas en los párrafos anteriores. Los ensayos deberán haber sido efectuados por un laboratorio acreditado.

De acuerdo con el vigente "Código Estructural", para las cenizas volantes o el humo de sílice suministrados a granel se emplearán equipos similares a los utilizados para el cemento.

- Almacenamiento

Serán de aplicación las prescripciones recogidas en el vigente "Código Estructural".

Condiciones de utilización

Las adiciones citadas sólo podrán utilizarse en hormigones fabricados con cemento tipo CEM I, con las limitaciones indicadas en el vigente "Código Estructural". Se tendrán en cuenta las recomendaciones contenidas en las normas UNE 83 414 y UNE 83 460.

No podrá incorporarse a los hormigones ningún tipo de adición sin la autorización previa y expresa del Director de las Obras, quien exigirá la presentación de ensayos previos favorables.

De acuerdo con el vigente "Código Estructural", las adiciones se dosificarán en peso, empleando básculas y escalas distintas de las utilizadas para los áridos. La tolerancia en peso será del tres por ciento (3 por 100) en más o en menos.

- Recepción

Al ser tanto las cenizas volantes como el humo de sílice subproductos de la industria, no se tiene la garantía de su regularidad, por lo que es preciso que la central de hormigonado lleve a cabo el control de recepción de los diferentes suministros con el fin de comprobar que las posibles variaciones de su composición no afectan al hormigón fabricado con las mismas.

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 30 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042i6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

No podrán utilizarse suministros de adiciones que no lleguen acompañados de un certificado de garantía del suministrador, firmado por una persona física, según lo indicado en el artículo 283 dei PG-3.

Se realizarán las comprobaciones sobre las ediciones que se especifican en el vigente "Código Estructural", y con la frecuencia indicada en ese mismo apartado. Todos los ensayos, y especialmente la determinación del índice de actividad, se realizarán empleando los mismos cementos que se utilicen en la obra.

Se extremarán las precauciones y controles cuando se empleen cenizas con un contenido de óxido de calcio superior al diez por ciento (10 por 100), por los posibles problemas de expansión a que pueden dar

ARTÍCULO 20. Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas

- Definición

Se refiere el presente artículo a aquellas pinturas termoplásticas de aplicación en caliente, plásticas de aplicación en frío o marcas viales prefabricadas destinadas a la ejecución de las marcas viales sobre la calzada. La pintura deberá ser reflexiva en todo el trazado.

- Coefficiente de variación en los ensayos

Calificación de los ensayos

La intensidad reflexiva deberá medirse entre las 48 a 96 horas de la aplicación de la marca vial, y a los 3, 6 y 12 meses mediante un retrorreflectómetro digital. El valor inicial de la retrorreflexión, medida entre 48 y 96 horas después de la aplicación, será como mínimo de 300 milicandelas por lux y metro cuadrado. El valor de la retrorreflexión a los 6 meses después de la aplicación será como mínimo de 160 milicandelas por lux y metro cuadrado. El grado de deterioro de las marcas viales, medido a los 6 meses de la aplicación, no será superior al 30% en las líneas del eje o de separación de carriles, ni al 20% en las líneas del borde de la calzada.

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

Coefficiente de valoración

El valor del coeficiente W_1 no será inferior a 7.



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 31 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Toma de muestras para los ensayos de identificación de los suministros

De toda obra de marcas viales se enviará a los laboratorios oficiales para su identificación un envase de pintura original (de 25 ó 30 kg) y un saco de microesferas de vidrio (25 kg) y se dejará otro envase como mínimo de cada material bajo la custodia del Ingeniero Director de las obras, a fin de poder realizar ensayos de contraste en caso de duda.

Durante la ejecución de las marcas viales, personal responsable ante el Ingeniero Director procederá a tomar muestras de pintura directamente de la pistola de la máquina, a razón de dos botes de 2 kg por lote de aceptación, uno de los cuales se enviará al laboratorio central de estructuras y materiales para que se realicen ensayos de identificación, reservándose el otro hasta la llegada de sus resultados para ensayos de contraste.

- Medición y abono

No es una partida de abono independiente, al estar su precio comprendido en el indicado en el Cuadro de Precios para las marcas viales.

ARTÍCULO 21. Microesferas de vidrio a emplear en marcas viales reflexivas

- Características

Microesferas de vidrio para pinturas convencionales

Las microesferas de vidrio para pinturas convencionales cumplirán con lo prescrito en la Norma PB-2 del Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción.

Microesferas de vidrio para pinturas de “spray-plástico”

Las microesferas de vidrio incorporadas en la mezcla, deberán cumplir con lo establecido en la B.S. 3.262, parte 1ª, párrafo 1º, ya que todas pasan por el tamiz de 1,70 mm. y no más del 10% pasarán por el tamiz de 300 micras (Estos tamices cumplirán las tolerancias permitidas en la B.S. 410).

No menos del 80% de esta microesfera, serán transparentes y razonablemente esféricas, estando exentas de partículas oscuras y/o aspecto lechoso. La microesferas añadidas sobre la superficie de la marca vial pintada, seguirán el siguiente gradiente

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 32 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Tamiz B.S.	% que pasa

1,70 mm.	100
600,- micras	No menos de 85
425,- micras	No menos de 45
300,- micras	5-30
212,- micras	No más de 20
75,- micras	No más de 5

El índice de refracción de las microesferas no será inferior a 1,5, cuando se determine según el método de inmersión utilizando benceno puro como líquido de comprobación, según norma MEIC 12.31.

Las microesferas de vidrio no presentarán alteración superficial apreciable, después de los respectivos tratamientos con agua, ácido y cloruro cálcico, tal y como se describen en la Norma MEIC 12.39.

- Toma de muestras para los ensayos de identificación de los suministros

Se procederá a la toma de muestras de pintura y microesferas de vidrio aplicadas sobre el pavimento, mediante la colocación de unas chapas metálicas de 30 x 15 cm. y un espesor de 1 á 2 mm, o sobre la superficie de aquél, a lo largo de la línea por donde ha de pasar la máquina y en sentido transversal a dicha línea. Estas chapas deberán de estar limpias y secas y, una vez depositadas la pintura y microesferas, se dejarán secar durante media hora antes de recogerlas cuidadosamente y guardarlas en un paquete para enviarlas al Laboratorio Central de Estructuras y Materiales para comprobar los rendimientos aplicados.

El número aconsejable de chapas para controlar cada lote de aceptación será de 10 á 12, espaciadas 30 ó 40 mm. Las chapas deberán marcarse con la indicación de la obra, lote, punto kilométrico y carretera a que correspondan.

- Ensayos de identificación

En las obras en que se utilicen grandes cantidades de pintura y microesferas de vidrio, se realizará un muestreo inicial aleatorio, a razón de un bote de pintura y un saco de microesferas de vidrio pro cada 1.000 Kg. de acopio de material; enviando luego un bote y

un saco tomados al azar entre los anteriormente muestreados, y reservando el resto de la muestra hasta la llegada de los resultados de su ensayo. Una vez confirmada la idoneidad de los materiales, los botes de pintura y sacos de microesferas de vidrio tomados como muestra inicial podrán devolverse al Contratista para su empleo.

- Medición y abono

Es una partida de abono dependiente, al estar su precio comprendido en el indicado en el Cuadro de Precios para las marcas viales.

ARTÍCULO 22. CLAVOS, HERRAJES Y TORNILLOS

El hierro para clavos y herrajes será dulce, maleable en frío y en caliente, de grano fino y homogéneo, perfectamente laminado y de superficie bien limpia, no debiendo presentar huecos ni señales de incrustaciones de escorias o cuerpos extraños. Los clavos y los tornillos que se utilicen serán de hierro dulce, con puntas agudas y filetes limpios, teniendo cada pieza la longitud y el espesor o diámetro necesarios para su función.

ARTÍCULO 23. CERRAMIENTOS

- **Alambres de acero, productos de alambre y elementos metálicos para cerramientos**

Debido a la situación a la que habitualmente están expuestos estos elementos (atmósfera, aguas y suelos), el sistema de protección más eficaz frente a la corrosión es la galvanización, consistiendo en la formación de un recubrimiento de cinc sobre las piezas y productos de hierro y acero mediante inmersión de los mismos en un baño de cinc fundido a 450º C.

Se relaciona a continuación la normativa vigente para los materiales empleados en la construcción de cerramientos en el presente proyecto.

- Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero: UNE EN ISO 1461:1999.
- Mallas electrosoldadas galvanizadas recubiertas de poliéster para cerramientos: UNE 36721-00.
- Alambre de acero y productos de alambre para cerramientos, recubrimientos orgánicos sobre el alambre, recubrimientos de policloruro de vinilo: UNE 36732-95.
- Alambres de acero y productos de alambre para cerramientos. Parte 1: alambre de espinos de acero recubierto de cinc o de aleación de cinc: UNE-EN 10223-1-98.
- Alambres de acero y productos de alambre para cerramientos. Parte 2: malla hexagonal de acero para usos agrícolas, aislamiento y vallados: UNE-EN 10223-2-98.
- Alambres de acero y productos de alambre para cerramientos. Parte 4: malla electrosoldada: UNE-EN 10223-4-99.
- Alambres de acero y productos de alambre para cerramientos. Parte 5: malla anudada: UNE-EN 10223-5-99.
- Alambres de acero y productos de alambre para cerramientos. Parte 6: enrejado de simple torsión: UNE-EN 10223-6-99.

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 34 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042i6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

El acero que sirva para la fabricación de los hilos de alambre será el tipo adecuado para la obtención de alambres por trefilado, con contenido máximo de carbono del 0,10% y límites superiores de fósforo y azufre de 0,04% y 0,05% respectivamente.

El alambre se galvanizará en caliente mediante inmersión en baño de zinc fundido, obtenido por el procedimiento electrolítico que deberá contener como mínimo un 99,96% en peso de zinc. El peso del recubrimiento de zinc será superior a 225 gr/m². La comprobación del espesor del recubrimiento se realizará por el método gravimétrico o por el volumétrico.

El recubrimiento no presentará ninguna exfoliación apreciable a simple vista. Además cumplirá las normas previstas en la legislación sobre ensayos de adherencias del recubrimiento.

El espesor o grueso de los alambres se medirá según dos direcciones perpendiculares entre sí, adoptándose como diámetro la media aritmética de ambas direcciones.

- **Tensores**

Se empleará el número adecuado en función del tipo de malla. Sus características serán acordes a lo que sobre ellos se especifique en los pliegos generales legalmente aprobados.

ARTÍCULO 24. ACEROS

Galvanizados de elementos de acero.

Todos los galvanizados de piezas de acero laminado, perfiles huecos, chapas conformadas, etc. serán en caliente por inmersión.

Las normas de referencia serán la UNE 37-507-88 y la UNE 37-508-88 mientras entra en vigor la Norma Europea EN ISO 1.461.

El galvanizado se efectuará según Norma EN-ISO 1461 con los siguientes espesores mínimos en micrómetros según el material base y su espesor:

Acero de espesor :	Espesor local del galvanizado	Espesor medio del galvanizado
Mayor de 6mm	70	85
Entre 3 y 6 mm	55	70
Entre 1,5 y 3 mm	45	55
Menor de 1,5 mm	35	45
Fundición de espesor:		
Mayor de 6 mm	70	80
Menor de 6 mm	60	70

Para el galvanizado de perfiles huecos, deberán practicarse orificios que permitan el paso del zinc a su interior.

○ **Aceros para Estructuras Metálicas:**

Designación de los aceros

Existen dos tipos de designación: la simbólica y la numérica. Para los aceros utilizados en la construcción, el uso más frecuente es la designación simbólica. Esta, según la norma UNE 36-009/1, se compone de una parte básica que puede complementarse con una parte facultativa que designa aplicaciones específicas.

La parte básica consiste en una letra clave que designa el empleo; esta letra es:

- **S:** aceros de construcción metálica.
- **P:** aceros de aparatos a presión.
- **L:** aceros de conducciones y tuberías.
- **B:** aceros para hormigón (armado y pretensado).
- **E:** aceros para construcción mecánica.

A la letra clave sigue un número que indica el límite elástico mínimo especificado para el intervalo de espesor de 3 a 16 mm y expresado en megapascuales (Mpa), por ejemplo: S 235.

El grado de acero se designa mediante dos símbolos: el primero indica el nivel de energía absorbida que debe alcanzarse en el ensayo de flexión por choque, y el segundo indica la temperatura de ensayo de acuerdo con la siguiente tabla:

Temperatura de ensayo (°C)	Energía de rotura	
	27 J	40 J
20	GR	JR
0	G0	J0
-20	G2	J2
-30	G3	J3
-40	G4	J4
-50	G5	J5
-60	G6	J6

Ejemplo: S 275 G0 indica un acero para construcción metálica con un límite elástico mínimo de 275 Mpa y una energía de rotura por choque de 27 J a 0 °C.

Las aplicaciones específicas se designan mediante una letra añadida a continuación de la letra clave. Esta letra es la siguiente:

- **D:** aptitud al trefilado y calibrado.
- **B:** aptitud al plegado.

- **V:** aptitud para el forjado y estampado.
- **S:** aptitud para la conformación en frío (perfilado).
- **W:** aptitud para la fabricación de tubos soldados.
- **F:** aptitud para la conformación.
- **P:** aptitud para la construcción de aparatos a presión.
- **L:** aptitud con requisitos de energía de rotura por choque a bajas temperaturas.

Para evitar ambigüedades, ya que la designación simbólica no puede incluir todas las características que se definen en la norma, se especificará la Norma (Europea, nacional o particular) en la que se define este acero. La designación anterior debe completarse: SW 235 GR EN 10 025.

Soldabilidad

Un material metálico es soldable (en un grado dado), cuando se presta a la realización de una construcción entre elementos en la que se asegure la continuidad metálica. Esta continuidad se da mediante juntas soldadas que, por sus características locales y las consecuencias de su presencia, satisfacen las propiedades requeridas y elegidas como base de juicio.

Se puede asegurar que, en principio, todos los aceros son soldables con la técnica de soldeo adecuada, y las precauciones necesarias según los espesores a soldar.

Para cada tipo de acero debe fijarse el procedimiento de soldeo:

- **Proc. I:** Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto, con electrodo fusible revestido.
- **Proc.II:** Soldeo eléctrico semiautomático o automático, por arco en atmósfera gaseosa con alambre-electrodo fusible.
- **Proc.III:** Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido, con alambre-electrodo fusible desnudo.
- **Proc.IV:** Soldeo eléctrico por resistencia.
 - Tipo de unión.
 - Tipo de electrodos.
 - Velocidad de soldeo.
 - Número de pasadas.
 - Si es preciso un calentamiento previo y/o ulterior.

Aceros empleados en la construcción

Aceros cuya función principal es formar parte de la estructura. Son:

- Aceros de uso general (p.e. S 235 JR, S 275 JR).
- Aceros de alto límite elástico (p.e. S 355 JR G2).
- Aceros con resistencia mejorada a la corrosión atmosférica (p.e. S 355 J2G1W, S 355 J2G1W).

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 37 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Aceros con propiedades garantizadas en el sentido del espesor.
- Aceros para la construcción naval.
- Aceros para aplicaciones no estructurales (cerramientos, cubiertas, fontanería, etc.).
- Aceros para conformación en frío y embutición.
- Aceros recubiertos:
 - Chapa galvanizada
 - Chapa electrocincada
 - Chapa prepintada
- Aceros inoxidables
- Aceros para elementos de unión.

Aceros de uso general

Los tipos definidos para construcción con acero se indican en la siguiente tabla:

UNE-EN 10025	UNE-EN 10027	UNE-EN 10025	Límite elástico E ≤ 16mm MPa	Resistencia a la tracción 3 ≤ e < 100 mm MPa
A 33	S 185	A 310	175	340 - 510
A 37	S 235	AE 235	235	340 - 470
A 44	S 275	AE 275	275	410 - 560
A 52	S 355	AE 355	355	490 - 630
A 42			260	420-530

$$1 \text{ Mpa} = 1 \text{ N/mm}^2 = 10 \text{ kp/cm}^2$$

Estos tipos se definen por su límite elástico mínimo en tracción, (característica que recomienda el Eurocódigo 3 y la NBE-130 para definir las propiedades resistentes).

De estos tipos, el A-310 se considera como un acero de aplicación limitada, ya que según la norma UNE sólo es aplicable a productos de espesor inferior a 25 mm. No se garantiza ni su aptitud al soldeo ni su resistencia a la rotura frágil. Su uso se limita a aplicaciones de escasa responsabilidad y que no requieran uniones soldadas.

Características y especificaciones

Los productos de acero seleccionados deberán ser de tipos hasta el S 355, incluido.

Deberá comprobarse grupo y subgrupo de acero reflejado en el certificado del material para que cumpla con el procedimiento de soldeo a utilizar.

Consumibles de soldeo



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 38 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Todos los consumibles de soldeo deberán cumplir los requisitos especificados en la Norma UNE-EN 499, salvo que se indique lo contrario en el Pliego de condiciones. El tipo de consumibles de soldeo deberá ser el apropiado para los procesos de soldeo, el material a soldar y los procedimientos de soldeo.

Si se va a soldar acero resistente a la corrosión, deberán utilizarse consumibles de soldeo de resistencia a la corrosión equivalente a la del metal base, salvo que se permita otra cosa en el Pliego de Condiciones y/o instrucciones de la D.O.

Se utilizarán electrodos de calidad estructural apropiada a las condiciones de la unión y del soldeo y de las características mínimas siguientes:

- Resistencia a tracción del material depositado:
 - 42 kg/mm² para aceros del tipo A 42
 - 52 kg/mm² para aceros del tipo A 52
- Alargamiento de rotura:
 - 22 % para aceros de cualquier tipo.
- Resiliencia:
 - Adaptada a la calidad del acero y al tipo de estructura. No inferior en ningún caso a 5 kg/cm².

Son admisibles, según el caso y posición de soldeo, electrodos de las calidades siguientes:

- Estructural intermedia.
- Estructural ácida.
- Estructural básica.
- Estructural orgánica.
- Estructural rutilo.
- Estructural titanio.

Pueden emplearse electrodos normales o de gran penetración.

Materiales de enlechado

El Pliego de Condiciones deberá especificar los materiales a utilizar en la inyección de lechadas, que deberán ser a base de cemento, especiales o de hormigón fino.

Las lechadas a base de cemento a emplear entre las bases de acero o las placas de apoyo y las cimentaciones de hormigón deberán ser:

- Espesores nominales hasta 25 mm: Mezcla de cemento Portland y agua.
- Espesores nominales entre 25 y 50 mm: Mortero de cemento Portland fluido que no sea más pobre que 1:1 en su dosificación de cemento/áridos finos.
- Espesores nominales iguales o superiores a 50 mm: Mortero de cemento Portland lo más seco posible, cuya dosificación de cemento y áridos finos no sea inferior a 1:2.

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 39 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

El hormigón fino debería emplearse solamente entre las bases o las placas de apoyo de acero y las cimentaciones de hormigón que estén distanciadas por espesores nominales de 50 mm y superiores.

Condiciones para los acopios

Si los materiales se han almacenado durante un largo período de tiempo, de manera que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de utilizarse. Así se asegura que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente.

Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreado ligero antes de su empleo. Así se proporciona una base uniforme para la exposición a la intemperie.

El material no debe usarse si ha superado la vida útil en almacén (especificada por el fabricante).

El material debe almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

Los accesorios o piezas especiales de tamaño reducido o delicados, se almacenan en lugares protegidos donde se puedan ordenar para su rápida disposición en caso de necesidad.

El terreno donde se realice el acopio deberá tener consistencia suficiente para soportar el peso de las piezas, estará alejado de cursos o corrientes de agua y se emplazará en un lugar que reúna las máximas condiciones en cuanto a seguridad.

ARTÍCULO 25. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PLIEGO

Los materiales no incluidos en el presente Pliego serán de probada calidad debiendo presentar el Contratista, para recabar la aprobación de la Dirección de Obra, cuantos catálogos, muestras e informes y certificados de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios. Si la información no se considera suficiente, podrán exigirse los ensayos oportunos de los materiales a utilizar.

ARTÍCULO 26. MATERIALES QUE NO REÚNAN LAS CONDICIONES DE ESTE PLIEGO

Cuando, a juicio del Director de las obras, alguno de los materiales a emplear en la obra no fuera aceptable, deberá comunicarlo por escrito al Contratista, señalando las causas que motivan tal decisión.

Si los materiales a emplear fueran defectuosos, pero aceptables a juicio de la Dirección Técnica de las obras, podrán ser empleados, pero con la rebaja del precio que la misma determine, a no ser que el Contratista opte por el empleo de materiales de las calidades exigidas por este Pliego

ARTÍCULO 27. REQUISITOS EXIGIBLES A LAS HERRAMIENTAS

La empresa adjudicataria deberá proporcionar a los operarios y demás empleados de la obra las herramientas, equipos de protección individual y colectiva y material de consumo que se necesiten para la correcta ejecución de las distintas unidades previstas, sin que ello suponga incluir en el presupuesto partidas específicas por este concepto.

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 40 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento y quedarán adscritas a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deban utilizarse, no pudiendo retirarse sin el consentimiento de la Dirección Facultativa.

La maquinaria a emplear deberá cumplir toda la reglamentación obligatoria relativa a seguridad y salud y calidad, acreditando su control reglamentario por el organismo de certificación competente.

Se avisará a la Dirección Facultativa con una semana de antelación antes de llevar a la obra la maquinaria que se vaya a emplear. No se empezará ningún trabajo sin el conocimiento previo de la maquinaria a utilizar; incluso si es la misma y por cualquier motivo lleva parada más de 15 días, se volverá a avisar sobre el nuevo día de inicio.

ARTÍCULO 28. REQUISITOS EXIGIBLES A LA MAQUINARIA

La empresa adjudicataria queda obligada como mínimo a situar en las obras la maquinaria necesaria para la correcta ejecución de las mismas, según se especifica en el Proyecto.

La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento y quedarán adscritas a la obra durante el curso de ejecución de las unidades en que deban utilizarse, no pudiendo retirarse sin el consentimiento de la Dirección Facultativa.

La maquinaria a emplear deberá cumplir toda la reglamentación obligatoria relativa a seguridad y salud y calidad, acreditando su control reglamentario por el organismo de certificación competente.

Se avisará a la Dirección Facultativa con una semana de antelación antes de llevar a la obra la maquinaria que se vaya a emplear. No se empezará ningún trabajo sin el conocimiento previo de la maquinaria a utilizar; incluso si es la misma, y por cualquier motivo lleva parada más de 15 días, se volverá a avisar sobre el nuevo día de inicio.

ARTÍCULO 29. PROCEDENCIA

La empresa adjudicataria está obligada a avisar a la Dirección Facultativa de las procedencias de las herramientas, los materiales y los equipos de maquinaria que vayan a ser utilizados con anticipación al momento de su empleo, para su aceptación o rechazo. Cualquier trabajo que se realice con herramientas, materiales y equipos de maquinaria no aprobados podrá ser considerado como defectuoso.

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 41 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

CAPÍTULO IV. NORMAS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA.

ARTÍCULO 30. TRABAJOS EN GENERAL

Como norma general, el Contratista debe realizar todos los trabajos adoptando la mejor técnica para su ejecución. Cumplirá, para cada una de las distintas unidades y fases de Obra, las disposiciones que se prescriben en este Pliego. Adoptará las medidas precisas durante las Obras para cumplir las disposiciones legales vigentes en materia laboral y de seguridad e higiene en el trabajo.

Las unidades rechazadas deberán volver a realizarse dentro de los plazos que fije el Director de la Obra.

Todas las Obras de este Proyecto se ejecutarán de acuerdo con el presente Pliego de Prescripciones, los Planos y el Presupuesto, y con las indicaciones de la Dirección Facultativa, quien resolverá las cuestiones que puedan plantearse en la interpretación de estos documentos y en las condiciones y detalles de la ejecución.

La Empresa Adjudicataria está obligada a realizar un Plan de Obra en un documento escrito antes de iniciar los trabajos, el cual deberá ser aprobado expresamente por la Dirección Facultativa. Como norma general y considerando los solapes correspondientes, las Obras se realizarán de acuerdo con el Plan de Obra establecido. Este orden podrá alterarse cuando la naturaleza o la marcha de los trabajos así lo aconsejen, previa comunicación a la Dirección Facultativa.

Debe existir, a disposición de la Dirección Facultativa, un Libro de Órdenes Oficial debidamente diligenciado por la Administración. En él se transcribirán cuantas órdenes se estime oportunas por parte de la Dirección Facultativa. La Empresa Adjudicataria o representante suyo deberán firmar el recibí de todas y cada una de ellas. El Libro de Órdenes deberá conservarse íntegro hasta el final de las Obras.

Previamente a la ejecución de las Unidades de Obra se procederá al replanteo sobre el terreno de la superficie de actuación marcada en los Planos del Proyecto. El replanteo incluirá todas y cuantas labores sean necesarias para realizar adecuadamente las Obras.

La Administración comprobará, siempre que lo considere conveniente, la exactitud de los replanteos parciales realizados por el Contratista, sin que su conformidad represente disminución en la responsabilidad del mismo. Para estos trabajos, la Empresa pondrá a disposición de la Dirección de Obra, el personal y material necesario.

ARTÍCULO 31. INICIO DE LAS OBRAS Y ORDEN A SEGUIR CON LOS TRABAJOS

Cuando el resultado de la comprobación del replanteo demuestre la viabilidad del Proyecto, a juicio de la Dirección de Obra, y sin reservas por parte del Contratista, el plazo de ejecución de las Obras se iniciará a partir del día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo. En caso contrario, el plazo de ejecución de las Obras se iniciará a partir del día siguiente al de la notificación al Contratista de la autorización para el comienzo de éstas, una vez superadas las causas que impidieran la iniciación de las mismas o bien, si resultasen

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 42 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

infundadas las reservas formuladas por el Contratista, en el acto de comprobación del replanteo.

ARTÍCULO 32. PLAN DE OBRA

El Contratista está obligado a presentar un programa de trabajo en el plazo de un mes, contado a partir de la fecha de iniciación de las Obras. El programa de trabajo especificará, dentro de la ordenación general de las Obras, los periodos e importes de ejecución de las distintas Unidades de Obra. Estos serán compatibles con los plazos parciales establecidos en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares. En particular especificará:

- Determinación del orden de los trabajos de los distintos tramos de las Obras, de acuerdo con las características del Proyecto de cada tramo.
- Determinación de los medios necesarios para su ejecución, con expresión de sus rendimientos medios.
- Estimación, en días de calendario, de los plazos de ejecución de las diversas Obras y operaciones preparatorias, equipos e instalaciones y de la ejecución de las diversas partes, con representación gráfica de los mismos.
- Valoración mensual y acumulada de la Obra programada, sobre la base de las Obras u operaciones preparatorias, equipos e instalaciones y parte o clases de Obra a Precios Unitarios.

La Dirección de Obra queda facultada para introducir modificaciones en el programa de trabajo (una vez aprobado por la Superioridad), si por circunstancias imprevistas lo estimase necesario, o siempre que estas modificaciones no representen aumento alguno en los plazos de terminación de las Obras, tanto parciales como final. En caso contrario, tal modificación requerirá la previa autorización de la Superioridad.

Cualquier modificación que el Contratista quiera realizar en el programa de trabajo, una vez aprobado, deberá someterla a la consideración de la Dirección de Obra y, en caso de que afecte a los plazos, deberá ser aprobada por la Superioridad visto el informe de la Dirección de Obra.

ARTÍCULO 33. TÉCNICO ENCARGADO DE LAS OBRAS POR PARTE DEL CONTRATISTA

El Contratista está obligado a tener al frente de los trabajos un técnico competente cuya designación se comunica a la Dirección de Obra antes del comienzo del replanteo general. Tanto el Contratista como el encargado son responsables de los accidentes, perjuicios o infracciones que puedan ocurrir por la mala ejecución de las Obras o el incumplimiento de las disposiciones del Director de las mismas.

ARTÍCULO 34. OBRAS NO INCLUIDAS O TRABAJOS NO ESPECIFICADOS EN ESTE PLIEGO

Aquellas Unidades de Obra que no estuviesen incluidas o aquellos trabajos que no apareciesen especificados en el Pliego se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la experiencia como reglas de buena construcción, y las normas especiales que, para cada caso, señale el Director de Obra, según su juicio.

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 43 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

ARTÍCULO 35. SEÑALIZACIÓN Y PRECAUCIONES

El Contratista está obligado a colocar y conservar las señales de tráfico y de seguridad que ordenan las normas vigentes. Estas señales tienen por objeto evitar accidentes del personal o de terceros. Las dimensiones, colores y disposiciones de las señales se ajustarán a la normativa.

El Contratista es responsable de los accidentes que pudieran ocurrir por incumplimiento de esta prescripción o de órdenes complementarias de Obra o autoridad competente.

El Contratista tomará las medidas que le indique la Dirección de Obra, y las que estime oportunas para evitar los accidentes del personal y las averías que en la Obra, instalaciones y maquinaria puedan producirse. Dichos daños son de la única responsabilidad del Contratista y las reparaciones correrán a su cargo.

ARTÍCULO 36. REPLANTEO

Son de cuenta del Contratista los replanteos de detalles necesarios para la ejecución de los distintos elementos que integren la Obra, siendo también suya la responsabilidad de la exactitud de dichos replanteos.

El Contratista suministrará, instalará y mantendrá, en perfecto estado, las marcas necesarias para delimitar la zona de trabajo, conforme a la Dirección de Obra.

La Administración comprobará, siempre que lo considere conveniente, la exactitud de los replanteos realizados por el Contratista, sin que su conformidad represente disminución en la responsabilidad del mismo. Para estos trabajos, la Empresa pondrá a disposición de la Dirección de Obra, el personal y material necesario.

ARTÍCULO 37. CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS ACOPIOS

El Contratista debe disponer los acopios de materiales a pie de obra, de forma que ocupen el mínimo espacio y que estos no sufran demérito por la acción de los agentes atmosféricos o por cualquier otro agente.

Debe observar, las indicaciones de la Dirección de Obra, no teniendo derecho a indemnizaciones por las pérdidas que pudiera sufrir como consecuencia del no cumplimiento de lo dispuesto en este Artículo.

Se entiende, a este respecto, que todo material puede ser rechazado en el momento de su empleo, si en tal instante no cumple las condiciones expresadas en este Pliego, aunque con anterioridad hubiera sido aceptado.

Queda terminantemente prohibido efectuar acopios de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, en aquellas zonas que interfieran cualquier tipo de servicios públicos o privados, salvo autorización expresa.

Los materiales se almacenan en forma tal que se asegure la preservación de su calidad para utilización en las obras, requisito que podrá ser comprobado en el momento de su utilización, mediante los ensayos correspondientes.

Si los acopios de áridos se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Estos se disponen por capas de espesor no superior a metro

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 44 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042i6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

y medio (1,5 m) y no en montones cónicos. Las capas se colocan adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

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

Una vez utilizados los acopios o retirado los almacenes, las superficies deberán restituirse a su estado natural.

ARTÍCULO 38. FRESADO DE PAVIMENTO

Consiste en la disgregación del firme existente, con retirada de los materiales y posterior compactación de la capa así obtenida.

- Ejecución de las obras

Se llevará a cabo con la profundidad indicada en el proyecto según anejo de estudio de tráfico y firmes. La compactación de las zonas fresadas que lleguen hasta la capa granular se realizará según el artículo 330 "Terraplenes".

- Medición y abono

Se medirá por metros cuadrados de superficie por cm de calzada realmente fresada.

ARTÍCULO 39. RECICLADO "IN SITU" CON CEMENTO DE CAPAS DE FIRME

- DEFINICIÓN

Se define como reciclado in situ con cemento de capas de firme la mezcla, convenientemente extendida y compactada, del material procedente del fresado de un firme existente (constituido por mezclas bituminosas y materiales granulares) con cemento, agua y, eventualmente, aditivos y árido de aportación, cuyo fin es reutilizar una o varias capas de un firme deteriorado, con un espesor total compactado comprendido entre veinte (20) y treinta centímetros (30 cm). Todo el proceso de ejecución de esta unidad de obra se realizará a temperatura ambiente y sobre la misma superficie a tratar.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Estudio previo de los materiales.
- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo para cada tramo de características distintas.
- Fresado de la parte del firme a reciclar.
- Incorporación del cemento, el agua y, eventualmente, los aditivos.
- Incorporación, en su caso, del árido de aportación.
- Mezcla y extensión.
- Realización de juntas en fresco (prefisuración).
- Compactación y terminación.
- Curado y, en su caso, ejecución de un riego de protección.

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 45 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- MATERIALES

Cemento

El cemento a emplear en el reciclado in situ con cemento del firme existente será de los tipos CEM III/A, CEM IV/B o CEM V/A, de la clase resistente 32,5 y cumplirá lo establecido en la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-16 y en el artículo 21 de la OC 2/2023 sobre reutilización de capas de firmes y pavimentos bituminosos.

Material a reciclar, agua y aditivos

El material que se vaya a reciclar, el agua y los aditivos cumplirán lo establecido en el artículo 21 de la OC 2/2023 sobre reutilización de capas de firmes y pavimentos bituminosos.

- TIPO Y COMPOSICIÓN DE LA MEZCLA

En cuanto al tipo y composición de la mezcla, se estará a lo dispuesto en el artículo 21 de la OC 2/2023 sobre reutilización de capas de firmes y pavimentos bituminosos.

- EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

En cuanto al equipo necesario para la ejecución de las obras, se estará a lo dispuesto en el artículo 21 de la OC 2/2023 sobre reutilización de capas de firmes y pavimentos bituminosos.

- 3.7.5.- EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Se estará a lo establecido en el presente PPTP y en el artículo 21 de la OC 2/2023 sobre reutilización de capas de firmes y pavimentos bituminosos.

Las fases de ejecución serán:

- Estudios previos de los materiales:
- Estudio de los materiales que se vayan a reciclar y comprobación de la tramificación
- Valores de referencia de las características
- Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo
- Preparación de la superficie existente
- Fresado de la parte del firme que se vaya a reciclar
- Distribución de cemento, agua y aditivos
- Ejecución de la mezcla y extensión
- Incorporación del árido de aportación
- Prefisuración
- Compactación
- Terminación de la superficie
- Ejecución de juntas
- Curado y protección superficial

- TRAMO DE PRUEBA

En cuanto al tramo de prueba, se estará a lo dispuesto en el artículo 21 de la OC 2/2023 sobre reutilización de capas de firmes y pavimentos bituminosos.

- ESPECIFICACIONES DE LA UNIDADTERMINADA



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 46 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042i6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Densidad

La densidad media en el espesor de la capa reciclada obtenida en cualquier punto será superior al noventa y siete por ciento (97%) de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado según la UNE 103501, para la fórmula de trabajo aprobada, y con este valor se fabricarán las probetas para la determinación de la resistencia a compresión simple.

La densidad mínima en el fondo o en superficie de la capa reciclada no será inferior al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad obtenida según la UNE 103501.

Resistencia mecánica

La resistencia a compresión simple a siete días (7d), según la NLT-305, no deberá ser inferior al límite especificado en el apartado 21.3. del artículo 21 de la OC 2/2023 sobre reutilización de capas de firmes y pavimentos bituminosos.

Terminación, rasante, anchura y espesor

La superficie de la capa reciclada terminada deberá presentar una textura uniforme, exenta de segregaciones y de ondulaciones y con las pendientes adecuadas.

La rasante de la superficie terminada no deberá superar a la teórica en ningún punto ni quedar por debajo de ella en más de veinte milímetros (20 mm). El Director de las Obras podrá modificar el límite anterior.

En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa reciclada, que en ningún caso deberá ser inferior ni superar en más de diez centímetros (10 cm) a la establecida en los Planos de secciones tipo.

El espesor de la capa no deberá ser inferior en ningún punto al previsto para ella en los Planos de secciones tipo.

Regularidad superficial

El índice de regularidad internacional (IRI), según la NLT-330, de la capa terminada deberá cumplir lo fijado en la tabla 21.4. del artículo 21 de la OC 2/2023 sobre reutilización de capas de firmes y pavimentos bituminosos.

- LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

Salvo autorización expresa del Director de las Obras, no se permitirá la ejecución del reciclado in situ con cemento:

- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea superior a los treinta y cinco grados Celsius (35°C)
- Cuando la temperatura ambiente a la sombra sea inferior a cinco grados Celsius (5°C). El Director de las obras podrá aumentar este límite, a la vista de los resultados de compactación obtenidos.
- Cuando se produzcan precipitaciones atmosféricas.

En los casos en los que el Director de las Obras autorice la extensión del cemento en seco, su distribución deberá interrumpirse cuando la fuerza del viento sea excesiva, a juicio de aquel, teniendo siempre en cuenta las medidas necesarias para el cumplimiento de la legislación que, en materia ambiental y de seguridad y salud, estuviese vigente y respetando las limitaciones indicadas en el apartado 21.5.5. del artículo 21 de la OC 2/2023 sobre reutilización de capas de firmes y pavimentos bituminosos.

- CONTROL DE CALIDAD



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



Página |45

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 47 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042i6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

En cuanto al control de calidad, se estará a lo dispuesto en el artículo 21 de la OC 2/2023 sobre reutilización de capas de firmes y pavimentos bituminosos.

- CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

En cuanto a los criterios de aceptación y rechazo, se estará a lo dispuesto en el artículo 21 de la OC 2/2023 sobre reutilización de capas de firmes y pavimentos bituminosos.

- MEDICIÓN Y ABONO

El cemento se abonará por toneladas (t) realmente empleadas en obra, obtenidas multiplicando la medición abonable de material reutilizado por la dosificación media deducida de los ensayos de control de cada lote.

La ejecución de la reutilización in situ con cemento se abonará por metros cúbicos (m³) de material reutilizado, los cuales se obtendrán como producto de la superficie reutilizada, obtenida multiplicando las anchuras de las secciones tipo señaladas en los Planos por la longitud realmente ejecutada y por el espesor medio de reutilización deducido de los ensayos de control.

En dicho abono se considerará incluida la disgregación por fresado de las capas del firme existente, la mezcla y homogeneización del material fresado, el agua de amasado y, en su caso, los aditivos, la extensión, la prefisuración, la compactación y la terminación de la mezcla reutilizada.

El árido de aportación, en su caso, en su caso, se abonará por toneladas (t), obtenidas aplicando a la medición abonable de ejecución de la reutilización la dosificación de la fórmula de trabajo para ese tramo.

No se tendrá derecho a un incremento de abono por las zonas solapadas o las superficies que por sus defectos haya sido necesario reutilizar en más de una pasada. Tampoco serán de abono las creces laterales, ni la limpieza de la superficie existente.

La aplicación del ligante bituminoso para el riego de curado se abonará por toneladas (t) realmente empleadas en obra, medidas antes de su empleo. El árido de protección superficial, incluidas su extensión y su apisonado, se abonará por toneladas (t) realmente empleadas en obra.

ARTÍCULO 40. OBRAS DE HORMIGÓN EN MASA O ARMADO

Se definen como obras de hormigón en masa o armado, aquellas en las cuales se utiliza como material fundamental el hormigón, reforzado en su caso con armaduras de acero que colaboran con el hormigón para resistir los esfuerzos.

EJECUCIÓN



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



Página |46

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 48 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

La ejecución de las obras de hormigón en masa o armado incluye las operaciones siguientes:

- Colocación de encofrados y desencofrado. Ver Artículo 76, "Encofrados y moldes".
- Colocación de armaduras. Ver Artículo 77, "Armaduras a emplear en hormigón armado".
- Dosificación y fabricación del hormigón. Ver Artículo 74, "Hormigones".
- Transporte del hormigón. Ver Artículo 74, "Hormigones".
- Vertido del hormigón. Ver Artículo 74, "Hormigones".
- Compactación del hormigón. Ver Artículo 74, "Hormigones".
- Hormigonado en condiciones especiales. Ver Artículo 74, "Hormigones".
- Juntas. Ver Artículo 74, "Hormigones".
- Curado. Ver Artículo 74, "Hormigones".

Control de la ejecución

El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en el Código Estructural. Los niveles de control, de acuerdo con lo previsto en el citado Código, serán los indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la zona inferior derecha de cada Plano. Para el control de la ejecución se tendrán en cuenta las tolerancias prescritas en los Artículos correspondientes de este Pliego.

ESPECIFICACIONES PARA HORMIGONES

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

Los hormigones que aquí se definen cumplirán las especificaciones indicadas en el vigente "Código Estructural" o normativa que la sustituya, así como las especificaciones adicionales contenidas en este artículo.

A efectos de aplicación de este artículo, se contemplan todo tipo de hormigones. Además, para aquellos que formen parte de otras unidades de obra, se considerará lo dispuesto en los correspondientes artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

Materiales

Lo dispuesto en este artículo se entenderá sin perjuicio de lo establecido en el Real Decreto 1630/92 (modificado por el Real Decreto 1328/95), por el que se dictan disposiciones para la libre circulación, en aplicación de la Directiva 89/166 CE. En particular, en lo referente a los procedimientos especiales de reconocimiento, se estará a lo establecido en el artículo 9 del mencionado Real Decreto.

Los materiales componentes del hormigón cumplirán las prescripciones recogidas el artículo 14 de este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará la frecuencia y el tamaño de los lotes para la realización de los ensayos previstos en el apartado 57 del vigente "Código Estructural" o normativa que la sustituya, para los casos en que varíen las condiciones de suministro, y si no se dispone de un certificado de

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 49 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042i6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

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

No se podrán utilizar áridos que no hayan sido aprobados previa y expresamente por el Director de las Obras.

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

Tipos de hormigón y distintivos de la calidad.

Los hormigones no fabricados en central sólo se podrán utilizar cuando así lo autorice el Director de las Obras, estando en cualquier caso limitada su utilización a hormigones de limpieza o unidades de obra no estructurales.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará, cuando sea necesario, las características especiales que deba reunir el hormigón, así como las garantías y datos que deba aportar el Contratista antes de comenzar su utilización.

Dosificación del hormigón.

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

Se prestará especial atención al cumplimiento de la estrategia de durabilidad establecida en el capítulo 9 del vigente "Código Estructural" o normativa que la sustituya.

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

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

La fórmula de trabajo constará al menos:

- Tipificación del hormigón.
- Granulometría de cada fracción de árido y de la mezcla.
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de cada árido (Kg/m³).
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de agua.
- Dosificación de adiciones.
- Dosificación de aditivos.
- Tipo y clase de cemento.
- Consistencia de la mezcla.
- Proceso de mezclado y amasado.

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 50 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

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

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

Excepto en los casos en que la consistencia se consiga mediante la adición de fluidificantes o superfluidificantes, no se utilizarán hormigones de consistencia fluida salvo justificación especial.

Salvo que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares indique otro procedimiento, la consistencia se determinará con cono de Abrams según la norma UNE 83 313. Los valores límite de los asentamientos correspondientes en el cono de Abrams y sus tolerancias serán los indicados en el Anejo 9, apartado 3.5.2 del vigente "Código Estructural" o normativa que la sustituya.

EJECUCION.

FABRICACION Y TRANSPORTE DEL HORMIGON.

La fabricación y transporte del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del artículo 51.3 y 51.4 del vigente "Código Estructural" o normativa que la sustituya.

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se pondrá especial cuidado en que no se produzca desecación de las amasadas durante el transporte. A tal efecto, si éste dura más de treinta minutos (30 min) se adoptarán las medidas oportunas, tales como reducir el soleamiento de los elementos de transporte (pintándolos de blanco, etc.) o amasar con agua fría, para conseguir una consistencia adecuada en obra.

ENTREGA DEL HORMIGON.

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar, en ningún caso, los treinta minutos (30 min), cuando el hormigón pertenezca a un mismo elemento estructural o fase de un elemento estructural.

Se cumplirán las prescripciones indicadas en el artículo 51.4.2 del vigente "Código Estructural" o normativa que la sustituya.

VERTIDO DEL HORMIGON.

Se cumplirán las prescripciones del artículo 52.1 del vigente "Código Estructural" o normativa que la sustituya.

El Director de las Obras podrá modificar el tiempo de puesta en obra del hormigón fijado por el vigente "Código Estructural" o normativa que la sustituya, si se emplean productos retardadores de fraguado; pudiendo aumentarlo además cuando se adopten las medidas

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 51 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

necesarias para impedir la evaporación del agua, o cuando concurren condiciones favorables de humedad y temperatura.

El Director de las Obras dará la autorización para comenzar el hormigonado, una vez verificado que las armaduras están correctamente colocadas en su posición definitiva.

Asimismo, los medios de puesta en obra del hormigón propuestos por el Contratista deberán ser aprobados por el Director de las Obras antes de su utilización.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m) quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

Al verter el hormigón, se vibrará para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en que exista gran cantidad de ellas, y manteniendo siempre los recubrimientos y separaciones de las armaduras especificados en los planos.

Cuando se coloque en obra hormigón proyectado mediante métodos neumáticos, se tendrá la precaución de que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres metros (3 m) del punto de aplicación, que el volumen del hormigón lanzado en cada descarga sea superior a un quinto de metro cúbico (0,2 m³), que se elimine todo rebote excesivo del material y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

En el caso de hormigón pretensado, no se verterá el hormigón directamente sobre las vainas para evitar su posible desplazamiento. Si se trata de hormigonar una dovela sobre un carro de avance o un tramo continuo sobre una cimbra autoportante, se seguirá un proceso de vertido tal que se inicie el hormigonado por el extremo más alejado del elemento previamente hormigonado, y de este modo se hayan producido la mayor parte de las deformaciones del carro o autocimbra en el momento en que se hormigone la junta.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará por tongadas, dependiendo del espesor de la losa, de forma que el avance se realice en todo el frente del hormigonado.

En vigas, el hormigonado se efectuará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura, y procurando que el frente vaya recogido para que no se produzcan segregaciones ni la lechada oscura a lo largo del encofrado.

Cuando esté previsto ejecutar de un modo continuo las pilas y los elementos horizontales apoyados en ellas, se dejarán transcurrir por lo menos dos horas (2 h) antes de proceder a construir dichos elementos horizontales, a fin de que el hormigón de los elementos verticales haya asentado definitivamente.

En el hormigón ciclópeo se cuidará que éste envuelva los mampuestos, quedando entre ellos separaciones superiores a tres (3) veces el tamaño máximo del árido empleado, sin contar los mampuestos.

COMPACTACION DEL HORMIGON.

La compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del artículo 52.2 del vigente "Código Estructural" o normativa que la sustituya.

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 52 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará los casos y elementos en los cuales se permitirá la compactación por apisonado o picado.

El Director de las Obras aprobará, a propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón, así como la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s).

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

En el caso del hormigón pretensado la compactación se efectuará siempre mediante vibrado. Se pondrá el máximo cuidado en que los vibradores no toquen las vainas para evitar su desplazamiento o su rotura y consiguiente obstrucción. Durante el vertido y compactado del hormigón alrededor de los anclajes, deberá cuidarse de que la compactación sea eficaz, para que no se formen huecos ni coqueas y todos los elementos del anclaje queden bien recubiertos y protegidos.

HORMIGONADO EN CONDICIONES ESPECIALES.

Hormigonado en tiempo frío.

Se cumplirán las prescripciones del artículo 52.3.1 del vigente "Código Estructural" o normativa que la sustituya.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes, la temperatura ambiente puede descender por debajo de los cero grados Celsius (0 °C). A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas (9 h) de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 53 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Celsius (4 °C), puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

Las temperaturas podrán rebajarse en tres grados Celsius (3 °C) cuando se trate de elementos de gran masa; o cuando se proteja eficazmente la superficie del hormigón mediante sacos, paja u otros recubrimientos aislantes del frío, con espesor tal que pueda asegurarse que la acción de la helada no afectará al hormigón recién ejecutado; y de forma que la temperatura de su superficie no baje de un grado Celsius bajo cero (-1°C), la de la masa de hormigón no baje de cinco grados Celsius (+5 °C), y no se vierta el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc) cuya temperatura sea inferior a cero grados Celsius (0 °C).

Las prescripciones anteriores serán aplicables en el caso en que se emplee cemento portland. Si se utiliza cemento de horno alto o puzolánico, las temperaturas mencionadas deberán aumentarse en cinco grados Celsius (5 °C); y, además, la temperatura de la superficie del hormigón no deberá bajar de cinco grados Celsius (5 °C).

La utilización de aditivos anticongelantes requerirá autorización expresa del Director de las Obras. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contengan iones cloruro.

En los casos en que, por absoluta necesidad, y previa autorización del Director de las Obras, se hormigone en tiempo frío con riesgo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad. En el caso de que se caliente el agua de amasado o los áridos, éstos deberán mezclarse previamente, de manera que la temperatura de la mezcla no sobrepase los cuarenta grados Celsius (40 °C), añadiéndose con posterioridad el cemento en la amasadora. El tiempo de amasado deberá prolongarse hasta conseguir una buena homogeneidad de la masa, sin formación de grumos.

Si no puede garantizarse la eficacia de las medidas adoptadas para evitar que la helada afecte el hormigón, se realizarán los ensayos necesarios para comprobar las resistencias alcanzadas adoptándose, en su caso, las medidas que prescriba el Director de las Obras.

Hormigonado en tiempo caluroso.

Se cumplirán las prescripciones del artículo 52.3.2 del vigente "Código Estructural" o normativa que la sustituya.

Los sistemas propuestos por el Contratista para reducir la temperatura de la masa de hormigón deberán ser aprobados el Director de las Obras previamente a su utilización.

Hormigonado en tiempo lluvioso.

Si se prevé la posibilidad de lluvia, el Contratista dispondrá, toldos u otros medios que protejan al hormigón fresco. Como norma general, el hormigonado se suspenderá en caso de lluvia, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada del agua a las masas de hormigón fresco.

El Director de las Obras aprobará, en su caso, las medidas a adoptar en caso de tiempo lluvioso. Asimismo, ordenará la suspensión del hormigonado cuando estime que no existe garantía de que el proceso se realice correctamente.

JUNTAS.



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



Página |52

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 54 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8iR042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de dilatación deberán venir definidas en los Planos del Proyecto. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.

El Director de las Obras aprobará, previamente a su ejecución, la localización de las juntas que no aparezcan en los Planos.

Se cumplirán las prescripciones del artículo 52.4 del vigente "Código Estructural" o normativa que la sustituya.

Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán estar situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofrarán. Si el plano de la junta presenta una mala orientación, se demolerá la parte de hormigón que sea necesario para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. La apertura de tales juntas será la necesaria para que, en su día, se puedan hormigonar correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas de toda suciedad, lechada o árido suelto y se picarán convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. Seguidamente se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

En el caso de elementos de hormigón pretensado, no se dejarán más juntas que las previstas expresamente en los Planos y solamente podrá interrumpirse el hormigonado cuando por razones imprevistas sea absolutamente necesario. En ese caso, las juntas deberán hacerse perpendiculares a la resultante del trazado de las armaduras activas. No podrá reanudarse el hormigonado sin el previo examen de las juntas y autorización del Director de las Obras, que fijará las disposiciones que estime necesarias sobre el tratamiento de las mismas.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará, en su caso, de forma expresa, los casos y elementos en los que se permitirá el empleo de otras técnicas para la ejecución de juntas (por ejemplo, impregnación con productos adecuados), siempre que tales técnicas estén avaladas mediante ensayos de suficiente garantía para poder asegurar que los resultados serán tan eficaces, al menos, como los obtenidos cuando se utilizan los métodos tradicionales.

CURADO DEL HORMIGON.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo que, al efecto, fije el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto, el que resulte de aplicar las indicaciones del artículo 52.5 del vigente "Código Estructural" o normativa que la sustituya.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del hormigón, para lo cual deberá curarse mediante procedimientos que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni suponga la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón.

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 55 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Podrán utilizarse como procedimientos de curado, el riego directo con agua (evitando que se produzca el deslavado del hormigón), la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad, láminas de plástico y productos filmógenos de curado, de forma que la velocidad de evaporación no supere en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora (0,50 l/m²/h).

Cuando el hormigonado se efectúe a temperatura superior a cuarenta grados Celsius (40 °C), deberá curarse el hormigón por vía húmeda. El proceso de curado deberá prolongarse sin interrupción durante al menos diez días (10 d).

Las superficies de hormigón cubiertas por encofrados de madera o de metal expuestos al soleamiento se mantendrán húmedas hasta que puedan ser desmontadas, momento en el cual se comenzará a curar el hormigón.

En el caso de utilizar el calor como agente de curado para acelerar el endurecimiento, se vigilará que la temperatura no sobrepase los setenta y cinco grados Celsius (75 °C), y que la velocidad de calentamiento y enfriamiento no exceda de veinte grados Celsius por hora (20°C/h). Este ciclo deberá ser ajustado experimentalmente de acuerdo con el tipo de cemento utilizado.

Cuando para el curado se utilicen productos filmógenos, las superficies del hormigón se recubrirán, por pulverización, con un producto que cumpla las condiciones estipuladas en el artículo 285 de este Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, "Productos filmógenos de curado".

La aplicación del producto se efectuará tan pronto como haya quedado acabada la superficie, antes del primer endurecimiento del hormigón. No se utilizará el producto de curado sobre superficies de hormigón sobre las que se vaya a adherir hormigón adicional u otro material, salvo que se demuestre que el producto de curado no perjudica la adherencia, o a menos que se tomen medidas para eliminar el producto de las zonas de adherencia.

El Director de las Obras autorizará en su caso la utilización de técnicas especiales de curado, que se aplicarán de acuerdo a las normas de buena práctica de dichas técnicas.

El Director de las Obras dará la autorización previa para la utilización de curado al vapor, así como el procedimiento que se vaya a seguir, de acuerdo con las prescripciones incluidas en este apartado.

Si el rigor de la temperatura lo requiere, el Director de las Obras podrá exigir la colocación de protecciones suplementarias, que proporcionen el debido aislamiento térmico al hormigón y garanticen un correcto proceso de curado.

CONTROL DE CALIDAD.

No se admitirá el control a nivel reducido para los hormigones contemplados en este artículo.

En el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se indicarán expresamente los niveles de control de calidad de los elementos de hormigón, los cuales se reflejarán además en cada Plano. Asimismo, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se establecerá un Plan de Control de la ejecución en el que figuren los lotes en que queda dividida la obra, indicando para cada uno de ellos los distintos aspectos que serán objeto de control.

ESPECIFICACIONES DE LA UNIDAD TERMINADA.



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



Página |54

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 56 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Tolerancias.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá un sistema de tolerancias, así como las decisiones y sistemática a seguir en caso de incumplimientos.

A falta de indicaciones concretas para algunas desviaciones específicas, el Director de las Obras podrá fijar los límites admisibles correspondientes.

Reparación de defectos.

Los defectos que hayan podido producirse al hormigonar deberán ser comunicados al Director de las Obras, junto con el método propuesto para su reparación. Una vez aprobado éste, se procederá a efectuar la reparación en el menor tiempo posible.

Las zonas reparadas deberán curarse rápidamente. Si es necesario, se protegerán con lienzos o arpilleras para que el riego no perjudique el acabado superficial de esas zonas.

RECEPCION.

No se procederá a la recepción de la unidad de obra terminada hasta que se satisfaga el cumplimiento de las tolerancias exigidas, el resultado de los ensayos de control sea favorable y se haya efectuado, en su caso, la reparación adecuada de los defectos existentes.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DISTINTIVOS DE CALIDAD.

A efectos del reconocimiento de marcas, sellos o distintivos de calidad, se estará a lo dispuesto en el vigente "Código Estructural" o normativa que la sustituya.

Normas de referencia

UNE 88 313 Ensayos de hormigón. Medida de la consistencia del hormigón fresco. Método del cono de Abrams.

ARTÍCULO 41. RIEGOS DE ADHERENCIA

Se define como riego de adherencia la aplicación de una emulsión bituminosa sobre una capa tratada con ligantes hidrocarbonados o conglomerantes hidráulicos, previa a la colocación sobre ésta de una capa bituminosa.

A efectos de aplicación de este artículo, no se considerarán como riegos de adherencia los definidos como riegos de curado, descritos en el siguiente artículo.

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 aplicación de un riego de adherencia ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras.

Equipo para la aplicación de la emulsión bituminosa

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 57 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

El equipo para la aplicación de la emulsión, que dispondrá siempre de rampa de riego, 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 de la emulsión.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de adherencia cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con lo indicado en este Pliego, o en su defecto, con las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, u otro método aprobado por el Director de las Obras, para eliminar el árido de cobertura (riegos de curado o de imprimación), en su caso, y posible suciedad o materiales sueltos o débilmente adheridos.

Si la superficie fuera un pavimento bituminoso en servicio, se eliminarán, mediante fresado, los excesos de ligante que hubiese, y se repararán los deterioros que pudieran impedir una correcta adherencia.

Aplicación de la emulsión bituminosa

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las Obras. El suministrador de la emulsión deberá aportar información sobre la temperatura de aplicación del ligante.

La extensión se efectuará de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de las mismas.

Especificaciones de la unidad terminada

La adherencia entre dos capas de mezcla bituminosa, o entre una de mezcla bituminosa y una de material tratado con conglomerante hidráulico, evaluada en testigos cilíndricos mediante ensayo de corte (norma NLT-382), será superior o igual a seis décimas de megapascal ($\geq 0,6$ MPa), cuando una de las capas sea de rodadura, o a cuatro décimas de megapascal ($\geq 0,4$ MPa) en los demás casos.

Limitaciones de la ejecución

El riego de adherencia se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (>10 °C), y no exista riesgo de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar a juicio del Director de las Obras a cinco grados Celsius (5 °C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

La aplicación del riego de adherencia se coordinará con la puesta en obra de la capa bituminosa superpuesta, de manera que se haya producido la rotura de la emulsión bituminosa, pero sin que haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 58 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Director de las Obras lo estime necesario, se efectuará otro riego de adherencia, el cual no será de abono si la pérdida de efectividad del riego anterior fuese imputable al Contratista.

Se prohibirá todo tipo de circulación sobre el riego de adherencia hasta que se haya producido la rotura de la emulsión en toda la superficie aplicada.

Control de ejecución

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m²) de calzada.
- La superficie regada diariamente.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

En cada lote, se comprobará la dotación media de ligante residual, disponiendo durante la aplicación del riego, bandejas metálicas, de silicona o de otro material apropiado, en no menos de tres (3) puntos de la superficie a tratar. En cada uno de estos elementos de recogida se determinará la dotación, mediante el secado en estufa y pesaje.

Control de recepción de la unidad terminada

En cada lote definido en el epígrafe anterior, una vez extendida la capa de mezcla bituminosa superior, se extraerán tres (< 3) testigos en puntos aleatoriamente situados, y se evaluará en ellos la adherencia entre capas mediante ensayo de corte (norma NLT-382).

Criterios de aceptación o rechazo

La dotación media del ligante residual en cada lote no deberá diferir de la prevista con una tolerancia de un quince por ciento (15%) en exceso y de un diez por ciento (10%) por defecto. Adicionalmente, no se admitirá que más de un (> 1) individuo de la muestra ensayada presente resultados que excedan de los límites fijados. El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

El valor medio obtenido en cada lote para la adherencia entre capas, no deberá ser inferior al valor especificado en el apartado de especificaciones de la unidad terminada. No más de un (1) individuo de la muestra ensayada podrá tener un valor inferior al especificado en más de un veinticinco por ciento (25%).

Si la adherencia media obtenida es inferior a la especificada en el apartado de especificaciones de la unidad terminada, se procederá de la siguiente manera:

- Si resulta inferior al noventa por ciento (<90%) del valor previsto, se fresará la capa de mezcla bituminosa superior correspondiente al lote controlado y se repondrá el riego de adherencia y la mencionada capa por cuenta del Contratista.
- Si resulta superior o igual noventa por ciento (≥90%) del valor previsto, se aplicará una penalización económica del diez por ciento (10%) de la mezcla bituminosa superior.

Normas referidas en este artículo



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



Página |57

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 59 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042i6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Las normas recogidas en este artículo podrán ser sustituidas por otras de las utilizadas en cualquiera de los otros Estados miembros de la Unión Europea, o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y en aquellos Estados que tengan un acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, siempre que se demuestre que poseen idénticas especificaciones técnicas.

- NLT-382 Evaluación de la adherencia entre capas de firme, mediante ensayo de corte.

ARTÍCULO 42. RIEGO DE CURADO

Se define como riego de curado la aplicación de una película continua y uniforme de emulsión bituminosa sobre una capa tratada con un conglomerante hidráulico, al objeto de impermeabilizar toda la superficie y evitar la evaporación del agua necesaria para el correcto fraguado.

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 un riego de curado ningún equipo que no haya sido previamente aprobado por el Director de las Obras.

Equipo para la aplicación de la emulsión bituminosa

El equipo para la aplicación de la emulsión, que dispondrá siempre de rampa de riego, 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 de la emulsión.

Equipo para la extensión del árido de cobertura

Para la extensión del árido, se utilizarán extendedoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas. En cualquier caso, el equipo utilizado deberá proporcionar un reparto homogéneo del árido y ser aprobado por el Director de las Obras.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Preparación de la superficie existente

Se comprobará que la superficie sobre la que se vaya a efectuar el riego de curado cumple las condiciones especificadas para la unidad de obra correspondiente. En caso contrario, deberá ser corregida de acuerdo con lo indicado en este Pliego, o en su defecto, con las instrucciones del Director de las Obras.

Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión bituminosa, la superficie a tratar se limpiará de materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas, máquinas de aire a presión, u otro método aprobado por el Director de las Obras.

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 60 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Tras la compactación de la capa tratada con conglomerante hidráulico y hasta la ejecución del riego de curado deberá evitarse la desecación de la mencionada capa, especialmente en tiempo cálido o con viento, en que se deberá regar con un equipo de pulverización de agua evitando la formación de charcos.

Aplicación de la emulsión bituminosa

El riego de curado se ejecutará inmediatamente después de acabar la compactación de la capa inferior, y en ningún caso después de transcurrir tres horas (> 3 h) desde la terminación, manteniéndose hasta entonces la superficie en estado húmedo.

La emulsión bituminosa se aplicará con la dotación y temperatura aprobadas por el Director de las Obras. El suministrador de la emulsión deberá aportar información sobre la temperatura de aplicación del ligante.

La extensión se efectuará de manera uniforme en toda la superficie expuesta de la capa incluyendo los laterales, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Donde fuera preciso regar por franjas, se procurará una ligera superposición del riego en la unión de las mismas.

El plazo de aplicación del riego de curado deberá ser fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras.

Extensión del árido de cobertura

La eventual extensión del árido de cobertura se realizará, por orden del Director de las Obras, cuando sea imprescindible la circulación de vehículos sobre el riego de curado.

La extensión del árido de cobertura se realizará por medios mecánicos de manera uniforme y con la dotación aprobada por el Director de las Obras. Se evitará el contacto de las ruedas del equipo de extensión con el riego no protegido. En el momento de su extensión, el árido no deberá tener una humedad excesiva.

Tras la extensión del árido de cobertura se procederá al apisonado con un compactador de neumáticos y, previamente a la apertura al tráfico, se barrerá para eliminar el árido sobrante, cuidando de no dañar el riego.

Si hubiera que extender árido sobre una franja regada, sin que lo hubiera sido la adyacente, se dejará sin proteger una zona de aquella de unos veinte centímetros (20 cm) de anchura, junto a la superficie que todavía no haya sido tratada.

Previamente a la ejecución de la siguiente capa será preciso barrer enérgicamente el riego de curado para eliminar los restos de árido de cobertura y de posible suciedad y materiales sueltos o débilmente adheridos. Para ello se utilizarán barredoras mecánicas, máquinas de aire a presión u otro método aprobado por el Director de las Obras. Si la capa superior fuera bituminosa se aplicará un riego de adherencia.

Limitaciones de la ejecución

El riego de curado se podrá aplicar sólo cuando la temperatura ambiente sea superior a los diez grados Celsius (>10 °C), y no exista riesgo de precipitaciones atmosféricas. Dicho límite se podrá rebajar, a juicio del Director de las Obras, a cinco grados Celsius (5 °C), si la temperatura ambiente tiende a aumentar.

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 61 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Control de ejecución

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al de menor tamaño de entre los resultantes de aplicar los tres (3) criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3 500 m²) de calzada.
- La superficie regada diariamente.

En cualquier caso, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o el Director de las Obras podrán fijar otro tamaño de lote.

En cada lote, se comprobarán las dotaciones medias de ligante residual y, eventualmente, de árido de cobertura, disponiendo durante la aplicación del riego, bandejas metálicas, de silicona o de otro material apropiado, en no menos de tres (3) puntos de la superficie a tratar. En cada uno de estos elementos de recogida se determinará la dotación, mediante el secado en estufa y pesaje.

Criterios de aceptación o rechazo

La dotación media en cada lote, tanto de ligante residual como en su caso de los áridos, no deberá diferir de la prevista en más de un quince por ciento ($\pm 15\%$).

Adicionalmente, no se admitirá que más de un (> 1) individuo de la muestra ensayada presente resultados que excedan de los límites fijados. El Director de las Obras determinará las medidas a adoptar con los lotes que no cumplan los criterios anteriores.

Normas referidas en este artículo

Las normas recogidas en este artículo podrán ser sustituidas por otras de las utilizadas en cualquiera de los otros Estados miembros de la Unión Europea, o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, y en aquellos Estados que tengan un acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, siempre que se demuestre que poseen idénticas especificaciones técnicas.

- UNE 103103 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.
- UNE 103104 Determinación del límite plástico de un suelo.
- UNE-EN 932-1 Ensayos para determinar las propiedades generales de los áridos. Parte 1: Métodos de muestreo.
- UNE-EN 933-1 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 1: Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado.
- UNE-EN 933-2 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas. Tamices de ensayo, tamaño nominal de las aberturas.
- UNE-EN 933-8 Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente de arena.

ARTÍCULO 43. APLICACIÓN DE MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

Este tipo de mezclas está definido y desarrollado en la Orden FOM/2523/2014, de 12 de diciembre, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 62 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

técnicas generales para obras de carreteras y puentes relativos a materiales básicos, a firmes y pavimentos, y a señalización, balizamiento y sistemas de contención de vehículos. A continuación se realiza un extracto de lo más significativo de esta Orden.

EQUIPO NECESARIO PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Consideraciones generales

Cuando sea necesario aplicar un tratamiento antiadherente sobre los equipos de fabricación, transporte, extendido o compactación, éste consistirá en general en una solución jabonosa, un agente tensoactivo u otros productos sancionados por la experiencia, que garanticen que no son perjudiciales para la mezcla bituminosa, ni para el medioambiente, debiendo ser aprobados por el Director de las Obras. No se permitirá en ningún caso el empleo de productos derivados de la destilación del petróleo.

No se podrá utilizar en la ejecución de una mezcla bituminosa ningún equipo que no haya sido previamente empleado en el tramo de prueba y aprobado por el Director 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.

Central de fabricación

Lo dispuesto en este epígrafe se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-1 para el marcado CE.

Las mezclas bituminosas se fabricarán por medio de centrales capaces de manejar simultáneamente en frío el número de fracciones del árido que exija la fórmula de trabajo adoptada. El 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.

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 63 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

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 cinco por mil ($\pm 5 \text{ ‰}$), y al menos uno (1) para el polvo mineral y uno (1) para el ligante hidrocarbonado, cuya precisión sea superior al tres por mil ($\pm 3 \text{ ‰}$).

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 o trituración de capas de mezclas bituminosas en proporciones superiores al quince por ciento ($> 15 \text{ ‰}$) de la masa total de la mezcla, la central de fabricación dispondrá de los elementos necesarios para que se cumplan los requisitos y especificaciones recogidas en el epígrafe 542.5.4. La central de fabricación (de funcionamiento continuo o discontinuo) dispondrá de, al menos, dos tolvas adicionales para el material bituminoso a reciclar tratado, y será capaz de incorporarlo durante el proceso de mezcla sin afección negativa a los materiales constituyentes, en especial, al ligante bituminoso de aportación.

Elementos de transporte

La mezcla bituminosa se transportará al lugar de empleo en camiones de caja abierta, lisa y estanca, perfectamente limpia, y que se tratará, para evitar que la mezcla se adhiera a ella. Dichos camiones deberán estar siempre provistos de una lona o cobertor adecuado para proteger la mezcla bituminosa durante su transporte.

La forma y altura de la caja de los camiones deberá ser tal que, durante el vertido en la extendidora, cuando éstas no dispongan de elementos de transferencia de carga, el camión sólo toque a aquélla a través de los rodillos previstos al efecto.

Los medios de transporte deberán estar adaptados, en todo momento, al ritmo de ejecución de la obra teniendo en cuenta la capacidad de producción de la central de fabricación y del equipo de extensión y la distancia entre ésta y la zona de extensión.

Equipo de extensión

Las extendedoras serán autopropulsadas, y estarán dotadas de los dispositivos necesarios para la puesta en obra de la mezcla bituminosa con la geometría y producción deseadas, y un mínimo de precompactación que será fijado por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras. La capacidad de sus elementos, así como la potencia, serán adecuadas para el tipo de trabajo que deban desarrollar.

La extendidora deberá estar dotada de un dispositivo automático de nivelación y de un elemento calefactor para la ejecución de la junta longitudinal cuando sea precisa.

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 64 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

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 extendidora un equipo de transferencia autopropulsado, que esencialmente colabore a garantizar la homogeneización granulométrica y permita, además, la uniformidad térmica y de las características superficiales.

La anchura mínima y máxima de extensión se definirá por el Director de las Obras. Si a la extendidora se acoplaran piezas para aumentar su anchura, éstas deberán quedar perfectamente alineadas con las originales.

Equipo de compactación

Se podrán utilizar compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibrantes, de neumáticos o mixtos. La composición mínima del equipo será un (1) compactador vibratorio de rodillos metálicos o mixto, y un (1) compactador de neumáticos y será aprobada por el Director de las Obras a la vista de los resultados del tramo de prueba.

Todos los tipos de compactadores deberán ser autopropulsados, tener inversores de sentido de marcha de acción suave y estar dotados de dispositivos para la limpieza de sus llantas o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

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 las necesarias para conseguir la densidad 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, y serán aprobadas por el Director de las Obras a la vista de los resultados del tramo de prueba.

EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

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:



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



Página |63

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 65 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042i6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- 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 norma UNE-EN 933-2 que correspondan para cada tipo de mezcla según la tabla 542.8, expresada en porcentaje del árido total con una aproximación del uno por ciento (1%), con excepción del tamiz 0,063 mm que se expresará con aproximación del uno por mil (1 ‰).
- Dosificación, en su caso, de polvo mineral de aportación, expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (1 ‰).
- Dosificación, en su caso, de polvo mineral de recuperación expresada en porcentaje del árido total con aproximación del uno por mil (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.

También se señalarán:

- Los tiempos a exigir para la mezcla de los áridos en seco y para la mezcla de los áridos con el ligante.
- Las temperaturas máxima y mínima de calentamiento previo de áridos y ligante. En ningún caso se introducirá en el mezclador árido a una temperatura superior a la del ligante en más de quince grados Celsius (15 °C).
- La temperatura de mezclado con betunes asfálticos se fijará dentro del rango correspondiente a una viscosidad dinámica del betún (norma UNE-EN 13302), de ciento cincuenta a trescientos centipoises (150-300 cP). Además, en el caso de betunes modificados con polímeros, betunes mejorados con caucho o de betunes especiales para mezclas semicalientes, en la temperatura de mezclado se tendrá en cuenta el rango recomendado por el fabricante. El Director de las Obras podrá solicitar la curva de viscosidad del betún en función de la temperatura.
- La temperatura mínima de la mezcla en la descarga desde los elementos de transporte y a la salida de la extendidora, que no será inferior a ciento treinta grados Celsius ($\geq 130^{\circ}\text{C}$), salvo en mezclas semicalientes o justificación en contrario.
- La temperatura máxima de la mezcla al iniciar la compactación y la mínima al terminarla.
- En el caso de que se empleen adiciones se incluirán las prescripciones necesarias sobre su forma de incorporación y tiempo de mezclado.

Salvo justificación en contrario, por viscosidad del ligante o condiciones climáticas adversas, la temperatura máxima de la mezcla en caliente al salir del mezclador no será superior a ciento sesenta y cinco grados Celsius ($\geq 165^{\circ}\text{C}$), salvo en centrales de tambor secador-mezclador, en las que no excederá de los ciento cincuenta grados Celsius ($\geq 150^{\circ}\text{C}$). Para mezclas bituminosas de alto módulo dicha temperatura máxima podrá aumentarse en diez grados Celsius (10 °C). En mezclas semicalientes la temperatura máxima al salir del mezclador no será superior a ciento cuarenta grados Celsius ($\geq 140^{\circ}\text{C}$).

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 66 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042i6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

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 verificando que la mezcla obtenida en la central de fabricación cumple los criterios establecidos en este Pliego.

El Contratista deberá entregar al Director de las Obras para su aceptación, las características de la mezcla respecto de las siguientes propiedades:

- Contenido de huecos (epígrafe 542.5.1.2.), y densidad aparente asociada a ese valor.
- Resistencia a la deformación permanente (epígrafe 542.5.1.3.).
- Sensibilidad al agua (epígrafe 542.5.1.4.).
- Adicionalmente, en el caso de mezclas de alto módulo, valor del módulo dinámico y de la resistencia a fatiga (epígrafe 542.5.1.5.).

El suministrador del ligante deberá indicar la temperatura de referencia para la compactación de las probetas y para la fabricación, extendido y compactación de la mezcla.

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 epígrafe 542.9.3.1.

Para capas de rodadura, la fórmula de trabajo de la mezcla bituminosa deberá asegurar el cumplimiento de las características de la unidad terminada en lo referente a la macrotextura superficial y a la resistencia al deslizamiento, de acuerdo a lo indicado en el epígrafe 542.7.4.

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.

El Director de las Obras podrá exigir la corrección de la fórmula de trabajo, con objeto de mejorar la calidad de la mezcla, para lo que se realizará un nuevo estudio y los ensayos oportunos.

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. 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, dependiendo de su naturaleza, lo indicado al respecto en este artículo y en los artículos 510 y 513 de la Orden FOM/2523/2014 y sobre ella se ejecutará un riego de imprimación o un riego

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 67 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042i6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

de adherencia, según corresponda, de acuerdo con los artículos 530 ó 531 de la Orden FOM/2523/2014.

Si la superficie estuviese constituida por un pavimento hidrocarbonado heterogéneo, se deberán además, eliminar mediante fresado los excesos de ligante y sellar las zonas demasiado permeables, de acuerdo con 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. Además, si ha pasado mucho tiempo desde su aplicación, se verificará 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.

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.

Para mezclas con tamaño máximo de árido de dieciséis milímetros ($D = 16 \text{ mm}$) 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 epígrafe 542.9.3.1.

Cada fracción del árido se acopiará separada de las demás, para evitar intercontaminaciones. Los acopios se dispondrán preferiblemente sobre zonas pavimentadas. Si se dispusieran sobre el terreno natural, no se utilizarán sus quince centímetros (15 cm) inferiores. Los acopios se construirán por tongadas de espesor no superior a un metro y medio ($\geq 1,5 \text{ m}$), 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, que obligaría siempre al estudio de una nueva fórmula de trabajo cumpliendo el epígrafe 542.5.1.1.

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.

Fabricación de la mezcla

Lo dispuesto en este epígrafe se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la norma UNE-EN 13108-1 para el mercado 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 ciento (50% a 100%) de su capacidad, sin rebosar. Para mezclas

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 68 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

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 utilizase material procedente del fresado o trituración de capas de mezclas bituminosas, en proporción superior al quince por ciento (> 15%) de la masa total de la mezcla, se procederá como se especifica a continuación:

- En centrales cuyo secador no sea a la vez mezclador, si la alimentación de éste fuera discontinua, para cada amasada, después de haber introducido los áridos, se pesarán e introducirán los áridos procedentes de mezclas bituminosas, y después de un tiempo de disgregación, calentado y mezcla, se agregará el ligante hidrocarbonado, y en su caso los aditivos, y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado en la fórmula de trabajo. Si la alimentación fuese continua, los áridos procedentes de mezclas bituminosas se incorporarán junto 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 aportará el material procedente del fresado o trituración de capas de mezclas bituminosas tras la llama, de forma que no exista riesgo de contacto con ella.
- En ningún caso se calentarán los áridos de aportación a más de doscientos veinte grados Celsius ($\geq 220^{\circ}\text{C}$), ni el material bituminoso a reciclar a una temperatura superior a la del ligante de aportación.

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.

Los gases producidos en el calentamiento de la mezcla, se recogerán durante el proceso de fabricación de la mezcla, evitando en todo momento su emisión a la atmósfera. Se estará, en todo caso, a lo dispuesto en la legislación vigente en materia ambiental y de seguridad y salud.

Transporte

La mezcla bituminosa se transportará en camiones de la central de fabricación a la extendidora. La caja del camión se tratará previamente con un líquido antiadherente, de acuerdo con lo indicado en el epígrafe 542.4.1 de la Orden FOM/2523/2014. Dicha solución se pulverizará de manera uniforme sobre los laterales y fondo de la caja, utilizando la mínima cantidad para impregnar toda la superficie, y sin que se produzca un exceso de líquido antiadherente, que deberá drenarse en su caso, antes de cargar la mezcla bituminosa. No se permitirá en ningún caso el empleo de productos derivados del petróleo.

Para evitar el enfriamiento superficial de la mezcla, deberá protegerse durante el transporte mediante lonas u otros cobertores adecuados. En el momento de descargarla en la extendidora o en el equipo de transferencia, su temperatura no podrá ser inferior a la especificada en la fórmula de trabajo.

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 69 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Extensión

La extensión comenzará por el borde inferior y se realizará por franjas longitudinales, salvo que el Director de las Obras indique otro procedimiento. 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 extendidora y la producción de la central.

En obras sin mantenimiento de la circulación, para carreteras con calzadas separadas con superficies a extender superiores a setenta mil metros cuadrados ($> 70\,000\text{ m}^2$), se realizará la extensión de cualquier capa bituminosa a ancho completo, trabajando si fuera necesario con dos (2) o más extendidoras 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 extendidora 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 epígrafe 542.7.2. de la Orden FOM/2523/2014.

La extensión se realizará con la mayor continuidad posible, ajustando la velocidad de la extendidora a la producción de la central de fabricación de modo que sea constante y que no se detenga. En caso de parada, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender, en la tolva de la extendidora 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.

Compactación

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Director de las Obras en función de los resultados del tramo de prueba hasta que se alcance la densidad especificada en el epígrafe 542.7.1. de la Orden FOM/2523/2014. 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 mezcla esté en condiciones de ser compactada y su temperatura no sea inferior a la mínima prescrita en la fórmula de trabajo.

En mezclas bituminosas fabricadas con betunes modificados o mejorados con caucho, y en mezclas bituminosas con adición de caucho, 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 epígrafe 542.7.1 de la Orden FOM/2523/2014, 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.

La compactación se realizará longitudinalmente, de manera continua y sistemática. Si la extensión de la mezcla bituminosa se realizara por franjas, al

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 70 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042i6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

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 extendidora; 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.

Juntas transversales y longitudinales

Cuando 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 la finalización de 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, de acuerdo con el artículo 531 de la Orden FOM/2523/2014, dejando transcurrir el tiempo necesario para la rotura de la emulsión. A continuación, se calentará la junta y se extenderá la siguiente franja contra ella. Este procedimiento se aplicará de manera análoga a la ejecución de juntas transversales.

En capas de rodadura, las juntas transversales se compactarán transversalmente, disponiendo los apoyos precisos para los elementos de compactación.

TRAMO DE PRUEBA

Antes de iniciarse la puesta en obra de cada tipo de mezcla bituminosa 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 volumétrico (norma UNE-EN 13036-1), que deberá cumplir los valores establecidos en el epígrafe 542.7.4. de la Orden FOM/2523/2014.

Durante la ejecución del tramo de prueba se podrá analizar la correspondencia, en su caso, entre el método volumétrico y un texturómetro láser como medio rápido de control. En ese caso, se elegirán cien metros (100 m) del tramo de prueba, en el que se realizará la medición con el texturómetro láser que se vaya a emplear posteriormente en el control de la obra y se harán al menos cinco (5) determinaciones de la macrotextura (norma UNE-EN 13036-1). La correspondencia obtenida será aplicable exclusivamente para esa obra, con la fórmula de trabajo y el plan de compactación aprobados y con ese equipo concreto de medición.

El Director de las Obras determinará si es aceptable su realización como parte integrante de la obra en construcción.

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 71 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042i6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Se tomarán muestras de la mezcla bituminosa, que se ensayarán para determinar su conformidad con las condiciones especificadas, y se extraerán testigos. A la vista de los resultados obtenidos, el Director de las Obras decidirá:

- 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.

Además, durante la ejecución del tramo de prueba se analizará la correspondencia, en su caso, entre los métodos de control de la dosificación del ligante hidrocarbonado y de la densidad in situ establecidos, y otros métodos rápidos de control.

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.

ARTÍCULO 44. Marcas viales

- Definición

Se define como marca vial, reflectorizada o no, aquella guía óptica situada sobre la superficie de la calzada, formando líneas o signos, con fines informativos y reguladores del tráfico.

Será de aplicación con carácter general todo lo contenido en el Artículo 700 del PG-3, salvo los apartados que se modifiquen o particularicen en las Prescripciones Técnicas Particulares que se exponen a continuación.

- Tipos

Las marcas viales a emplear en este proyecto serán reflexivas del tipo termoplástico color blanco.

- Materiales

En la aplicación de las marcas viales se utilizarán pinturas termoplásticos de aplicación en caliente que cumplan lo especificado en el presente artículo.

El carácter retrorreflectante de la marca vial se conseguirá mediante la incorporación, por premezclado y/o postmezclado, de microesferas de vidrio.

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 72 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Las proporciones de mezcla, así como la calidad de los materiales utilizados en la aplicación de las marcas viales, serán las utilizadas para esos materiales en el ensayo de la durabilidad, realizado según lo especificado en el método "B" de la norma UNE 135 200(3).

- Especificaciones de la unidad terminada

Los materiales utilizados en la fabricación de las marcas viales se aplicarán únicamente, en las proporciones indicadas para estos en el ensayo de durabilidad, de acuerdo con lo especificado en el apartado 700.3

Durante el periodo de garantía, las características esenciales de las marcas viales cumplirán con lo especificado en la tabla 700.4 y, asimismo, con los requisitos de color especificados y medidos según la UNE-EN-1436. Se cuidará especialmente que las marcas viales aplicadas no sean en circunstancia alguna, la causa de la formación de una película de agua sobre el pavimento, por lo que en su diseño deberán preverse los sistemas adecuados para el drenaje.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares fijará, para el período de garantía, el nivel de calidad mínimo de las marcas viales, más adecuado a cada tipo de vía, el cual deberá establecerse según la norma UNE-EN-1436, en base a obtener su máxima visibilidad, tanto de día como de noche, en cualquier situación.

- Maquinaria de aplicación

La maquinaria y equipos empleados para la aplicación de los materiales utilizados en la fabricación de las marcas viales, deberán ser capaces de aplicar y controlar automáticamente las dosificaciones requeridas y conferir una homogeneidad a la marca vial tal que garantice sus propiedades a lo largo de la misma.

El Director de las Obras fijará las características de la maquinaria a emplear en la aplicación de las marcas viales, considerándose oportuno el empleo de un equipo autopropulsado pintabandas con depósito de capacidad de 225 l.

- Ejecución

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales a utilizar en la ejecución de las marcas viales objeto de la aplicación, así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 73 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042i6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Esta comunicación deberá ir acompañada del documento acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias de los materiales y/o del documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (700.11). En ambos casos se referenciarán los datos relativos a la declaración de producto según UNE 135 200 (2).

Asimismo, el Contratista deberá declarar las características técnicas de la maquinaria a emplear, para su aprobación o rechazo por parte del Director de las Obras. La citada declaración estará constituida por la ficha técnica, según modelo especificado en la UNE 135 277 (1), y los correspondientes documentos de identificación de los elementos aplicadores, con sus curvas de caudal y, caso de existir, los de los dosificadores automáticos.

- Preparación de la superficie de aplicación

Antes de proceder a la aplicación de la marca vial se realizará una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Cuando sea necesario, se llevará a cabo una limpieza de la superficie para eliminar la suciedad u otros elementos contaminantes que pudieran influir negativamente en la calidad y durabilidad de la marca vial a aplicar.

La marca vial que se aplique será, necesariamente, compatible con el sustrato (pavimento o marca vial antigua); en caso contrario, deberá efectuarse el tratamiento superficial más adecuado (borrado de la marca vial existente, aplicación de una imprimación, etc). El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares podrá fijar, o en su defecto el Director de las Obras exigirá, las operaciones de preparación de la superficie de aplicación ya sean de reparación propiamente dichas o de aseguramiento de la compatibilidad entre el sustrato y la nueva marca vial.

- Limitaciones a la ejecución

La aplicación de una marca vial se efectuará, cuando la temperatura del sustrato (pavimento o marca vial antigua) supere al menos en tres grados Celsius (3°C) al punto de rocío. Dicha aplicación, no podrá llevarse a cabo si el pavimento está húmedo o la temperatura ambiente no está comprendida entre cinco y cuarenta grados Celsius (5°C a 40°C), o si la velocidad del viento fuera superior a veinticinco kilómetros por hora (25 km/h).

- Premarcado

Previamente a la aplicación de los materiales que conformen la marca vial, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo de las obras que garantice la correcta terminación de los trabajos. Para ello, cuando no exista ningún tipo de referenciación adecuado, se creará una línea de

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 74 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042i6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

referencia, bien continua o bien mediante tantos puntos como se estimen necesarios separados entre sí por una distancia no superior a cincuenta centímetros (50 cm).

- Eliminación de las marcas viales

Para la eliminación de las marcas viales, ya sea para facilitar la nueva aplicación o en aquellos tramos en los que, a juicio del Director de las Obras, la nueva aplicación haya sido deficiente, queda expresamente prohibido el empleo de decapantes así como los procedimientos térmicos. Por ello, deberá utilizarse alguno de los siguientes procedimientos de eliminación que, en cualquier caso, deberá estar autorizado por el Director de las Obras:

- Agua a presión.
- Proyección de abrasivos.
- Fresado, mediante la utilización de sistemas fijos rotatorios o flotantes horizontales.

- Control de calidad

Control de recepción de los materiales

A la entrega de cada suministro se aportará un albarán con documentación anexa, conteniendo entre otros, los siguientes datos: Nombre y dirección de la empresa suministradora; fecha de suministro; identificación de la fábrica que ha producido el material; identificación del vehículo que lo transporta; cantidad que se suministra y designación de la marca comercial; certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad (700.11) de cada suministro.

Se comprobará la marca o referencia de los materiales acopiados, a fin de verificar que se corresponden con la clase y calidad comunicada previamente al Director de las Obras, según se especifica en el apartado 700.6.

Los criterios que se describen en el artículo 700.7.1 de referencia del PG-3 para realizar el control de calidad de los acopios no serán de aplicación obligatoria en aquellos materiales, empleados para la aplicación de marcas viales, si se aporta el documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad del producto (700.11), sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de la obras.

Control de la aplicación de los materiales

Según artículo de referencia del PG-3



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



Página |73

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 75 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042i6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Control de la unidad terminada

Al finalizar las obras y antes de cumplirse el período de garantía, se llevarán a cabo controles periódicos de las marcas viales con el fin de determinar sus características esenciales y comprobar, in situ, si cumplen sus especificaciones mínimas.

Las marcas viales aplicadas cumplirán los valores especificados en el apartado 700.4 del presente artículo y se rechazarán todas las marcas viales que presenten valores inferiores a los especificados en dicho apartado.

Las marcas viales que hayan sido rechazadas serán ejecutadas de nuevo por el Contratista a su costa. Por su parte, las nuevas marcas viales aplicadas serán sometidas, periódicamente, a los ensayos de verificación de la calidad especificados en el presente apartado.

El Director de las Obras podrá comprobar tantas veces como considere oportuno durante el período de garantía de las obras, que las marcas viales aplicadas cumplen las características esenciales y las especificaciones correspondientes que figuran en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

- Período de garantía

El período de garantía mínimo de las marcas viales ejecutadas con los materiales y dosificaciones especificadas en el proyecto, será de dos (2) años en el caso de marcas viales de empleo permanente y de tres (3) meses para las de carácter temporal, a partir de la fecha de aplicación.

- Seguridad y señalización de las obras

Antes de iniciarse la aplicación de las marcas viales, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución, así como de las marcas, recién pintadas, hasta su total secado.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establecerá las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente.

- Medición y abono

Las marcas viales de ancho constante se abonarán por metros (m) realmente aplicados, medidos por el eje de las mismas sobre el pavimento. En caso de símbolos y cebreados, las

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 76 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

marcas viales se abonarán por metros cuadrados (m²) realmente ejecutados, medidos sobre el pavimento.

No se abonarán las operaciones necesarias para la preparación de la superficie de aplicación y premarcado, que irán incluidas en el abono de la marca vial aplicada.

ARTÍCULO 45. Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes

- Definición

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

Estarán fabricados e instalados de forma que ofrezcan la máxima visibilidad tanto en condiciones diurnas como nocturnas; para ello serán capaces de reflejar la mayor parte de la luz incidente (generalmente, procedente de los faros de los vehículos) en la misma dirección que ésta pero en sentido contrario.

- Tipos

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se clasificarán en función de:

- Su objeto, como: de advertencia de peligro, de reglamentación o de indicación.
- Su utilización, como: de empleo permanente o de empleo temporal (color del fondo de señal o cartel, amarillo).

- Materiales

En la fabricación de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes se utilizará cualquier sustrato, además de la pintura o lámina no retrorreflectante (caso de ser necesarias) y material retrorreflectante que cumplan las prescripciones referentes a características, durabilidad, calidad y servicio especificadas en el presente artículo.

La propiedad retrorreflectante de la señal o cartel se conseguirá mediante la incorporación de materiales retrorreflectantes cuya calidad y criterios de selección cumplirán con lo especificado en el presente artículo.

Por su parte, la característica no retrorreflectante de las señales y carteles en las zonas específicas de las mismas, se conseguirá mediante el empleo de pinturas y/o láminas no

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 77 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042i6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

retroreflectantes cuya calidad, asimismo, se corresponderá con lo especificado en el presente artículo.

- Características

Del sustrato

El material utilizado como sustrato para la fabricación de señales y carteles verticales, tanto de empleo permanente como temporal, será acero galvanizado, de acuerdo con las características definidas en el presente artículo, y la definición específica que para cada señal o cartel se hace en los distintos documentos del proyecto.

El empleo de sustratos de naturaleza diferente quedará sometida a la aprobación del Director de las Obras previa presentación, por parte del Contratista, del certificado acreditativo de la idoneidad y calidad de los mismos.

Las placas de chapa de acero galvanizado y las lamas de acero galvanizado, utilizadas como sustratos para la fabricación de señales y carteles verticales metálicos de circulación, cumplirán los requisitos especificados en las normas UNE 135 310 o UNE 135 313 y UNE 135 320, respectivamente.

El Contratista presentará al Director de las Obras un certificado emitido por un laboratorio acreditado donde figuren las características de los materiales, metálicos o de naturaleza distinta, utilizados como sustrato, evaluadas según las correspondientes normas UNE 135 310, UNE 135 313 y UNE 135 320, para su aportación o rechazo.

De los materiales retroreflectantes

Serán:

- De nivel de retroreflexión 2: serán aquellos cuya composición sea realizada a base de microesferas de vidrio encapsuladas entre una película externa, pigmentada con los colores adecuados, y una resina o aglomerante transparente y pigmentada apropiadamente. La citada resina, en su parte posterior, estará sellada y dotada de un adhesivo sensible a la presión o activable por calor el cual, a su vez, aparecerá protegido por una lámina de papel con silicona o de polietileno.
- De nivel de retroreflexión 3: serán aquellos compuestos básicamente, de microprismas integrados en la cara interna de una lámina polimérica. Dichos elementos, por su construcción y disposición en la lámina, serán capaces de retroreflejar la luz incidente bajo amplias condiciones de angularidad y a las distancias de visibilidad consideradas características para las diferentes señales,

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 78 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

paneles y carteles verticales de circulación, con una intensidad luminosa por unidad de superficie de, al menos, 10 cd.m-2 para el color blanco.

En el presente Proyecto se ha previsto que todas las señales y carteles permanentes serán de nivel de retrorreflexión 3, reservándose exclusivamente el nivel de retrorreflexión 2 para las señales y carteles de los desvíos provisionales y señalización de obra.

TABLA 701.2
NIVEL MÍNIMO DE RETRORREFLEXIÓN

TIPO DE SEÑAL O CARTEL	NIVEL MÍNIMO DE RETRORREFLEXIÓN
DESVÍOS PROVISIONALES Y SEÑALIZACIÓN DE OBRA	Nivel 2
RESTO	Nivel 3

Se empleará como criterio para definir las combinaciones geométricas de los materiales retrorreflectantes de nivel 3, especificado en la tabla 701.1P, siendo:

- Zona A: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflectantes (valores del coeficiente de retrorreflexión, $R'/\text{cd.lx-1.m-2}$) de nivel 3 a utilizar en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de autopistas, autovías y vías rápidas.
- Zona B: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflectantes (valores del coeficiente de retrorreflexión, $R'/\text{cd.lx-1.m-2}$) de nivel 3 a utilizar en entornos complejos (glorietas, intersecciones, etc.), tramos periurbanos y en carteles y paneles complementarios en tramos interurbanos de carreteras convencionales.
- Zona C: Recomendada para especificar las características fotométricas de los materiales retrorreflectantes (valores del coeficiente de retrorreflexión, $R'/\text{cd.lx-1.m-2}$) de nivel 3 a utilizar en zonas urbanas.

TABLA 701.1P
CRITERIOS PARA LA DEFINICIÓN DE LAS COMBINACIONES GEOMÉTRICAS
DE LOS MATERIALES RETRORREFLECTANTES DE NIVEL 3 EN FUNCIÓN DE SU
UTILIZACIÓN

ÁNGULO DE OBSERVACIÓN (α)	ÁNGULO DE ENTRADA ($\beta_1 ; \beta_2 = 0^\circ$)			
	5°	15°	30°	40°
0,1°	Zona A			
0,2°				
0,33°				
0,33°	Zona B			
0,5°				
1,0°				
1,0°	Zona C			
1,5°				

NOTA: La evaluación del coeficiente de retrorreflexión ($R'/cd.lx-1.m-2$), para todas las combinaciones geométricas especificadas en esta tabla, se llevará a cabo para un valor de rotación (e) de cero grados sexagesimales (0°).

Las características que deben reunir los materiales retrorreflectantes con microesferas de vidrio serán las especificadas en la norma UNE 135 334. Los productos de nivel de retrorreflexión 1 ó 2, suministrados para formar parte de una señal o cartel retrorreflectante, estarán provistos de una marca de identificación, característica de su fabricante, de acuerdo con lo especificado en la norma UNE 135 334.

Los materiales retrorreflectantes con lentes prismáticas de gran angularidad deberán poseer, en caso de afectar a sus propiedades ópticas, una marca que indique su orientación o posicionamiento preferente sobre la señal o cartel. Así mismo, dispondrán de una marca de identificación visual característica del fabricante, quien además deberá suministrar al laboratorio acreditado encargado de realizar los ensayos de control de calidad una muestra de las marcas que puedan utilizarse como patrón para llevar a cabo la citada identificación visual.

Los materiales retrorreflectantes con lentes prismáticas de gran angularidad, además de cumplir las características recogidas en la norma UNE 135 334, presentarán unos valores mínimos iniciales del factor de luminancia (b), así como unas coordenadas cromáticas (x,y), de los vértices de los polígonos de color, de acuerdo con lo especificado, para cada color, en la tabla 701.1 del presente artículo.

TABLA 701.1
VALORES MÍNIMOS DEL FACTOR DE LUMINANCIA (β) Y COORDENADAS CROMÁTICAS (x,y)
DE LOS VÉRTICES DE LOS POLÍGONOS DE COLOR DEFINIDOS PARA LOS MATERIALES
RETROREFLECTANTES CON LENTES PRISMÁTICAS DE GRAN ANGULARIDAD ()**
(NIVEL 3)

COORDENADAS CROMÁTICAS						FACTOR DE LUMINANCIA
COLOR		1	2	3	4	NIVEL 3
BLANCO	x	0,355	0,305	0,285	0,335	0,40
	y	0,355	0,305	0,325	0,375	
AMARILLO	x	0,545	0,487	0,427	0,465	0,24
	y	0,454	0,423	0,483	0,534	
ROJO	x	0,690	0,595	0,569	0,655	0,03
	y	0,310	0,315	0,341	0,345	
AZUL	x	0,078	0,150	0,210	0,137	0,01
	y	0,171	0,220	0,160	0,038	
VERDE	x	0,030	0,166	0,286	0,201	0,03

(**) La evaluación del factor de luminancia (β) y de las coordenadas cromáticas (x,y) se llevará a cabo con un espectrofotómetro de visión circular, u otro instrumento equivalente de visión esférica, empleando como observador dos grados sexagesimales (2°), una geometría 45/0 (dirección de iluminación cero grados sexagesimales (0°) respecto a superficie de la probeta y medida de la luz reflejada a cuarenta y cinco grados sexagesimales (45°), respecto a la normal a dicha superficie) y con un iluminante patrón policromático CIE D65 (según CIE N°15.2-1986).

Dado que los actuales materiales retrorreflectantes microprismáticos, de gran angularidad, no satisfacen el requisito de luminancia mínima ($L 10 \text{ cd.m}^{-2}$) especificado para el color blanco en todas las situaciones, siempre que se exija su utilización, de acuerdo con los criterios de selección establecidos en el apartado 701.3.2 del presente artículo, se seleccionarán aquellos materiales retrorreflectantes de nivel 3 que proporcionen los valores más altos del coeficiente de retrorreflexión ($R'/\text{cd.lx}^{-1}\text{.m}^{-2}$), consideradas en su conjunto las combinaciones de colores correspondientes a las señales y carteles objeto del proyecto.

La evaluación de las características de los materiales retrorreflectantes, independientemente de su nivel de retrorreflexión, deberá realizarse sobre muestras, tomadas al azar, por el laboratorio acreditado encargado de llevar a cabo los ensayos, de lotes característicos de producto acopiado en el lugar de fabricación de las señales, o directamente del proveedor de dicho material.

Se exigirá la presentación de un certificado para la aceptación por parte del Director de las Obras, emitido por un laboratorio acreditado, donde figuren las características de los materiales retrorreflectantes (de nivel 2 ó 3) a utilizar en la fabricación de señales y carteles verticales.

Para los materiales retrorreflectantes importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, se tendrán en

cuenta los resultados de los ensayos que se hayan realizado por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, si estuvieran disponibles, y no se repetirán innecesariamente los mismos ensayos.

El Director de las Obras podrá exigir una muestra de las marcas de identificación de los materiales retrorreflectantes a las que se hace referencia en el presente apartado.

De los elementos de sustentación y anclajes

Los elementos de sustentación y anclaje, de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, dispondrán preferiblemente del correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

Podrán utilizarse elementos de sustentación y anclaje, de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que las diferentes partidas fueren identificables. Se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, efectuándose únicamente aquellos ensayos que sean precisos para completar las prescripciones técnicas especificadas en el presente artículo.

Cuando no posean el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR), los anclajes para placas y lamas así como la tornillería y perfiles de acero galvanizado empleados como postes de sustentación de señales, carteles laterales y paneles direccionales cumplirán las características indicadas para cada uno de ellos en las normas UNE 135 312 y UNE 135 314, respectivamente. Cuando presenten soldadura, esta se realizará según lo especificado en los artículos 624, 625 y 626 del PG-3.

Las hipótesis de cálculo que deberán considerarse para el diseño de cualquier elemento de sustentación y anclaje serán las definidas en la norma UNE 135 311.

Podrán emplearse, previa aprobación expresa del Director de las Obras, materiales, tratamientos o aleaciones diferentes, que mediante la presentación del correspondiente certificado de idoneidad y calidad por parte del suministrador acrediten unas especificaciones de resistencia y durabilidad igual o superior al de los materiales especificados en el presente artículo. En cualquier caso, queda expresamente prohibida la utilización de acero electrocincado o electrocadmiado, sin tratamiento adicional.

En ningún caso podrán ser aceptados elementos de sustentación y anclajes cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado, para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 82 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación. La garantía de calidad de los elementos de sustentación y anclajes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectante será exigible a los suministradores de los mismos.

- Señales y carteles retrorreflectantes

Las señales y carteles que hayan de ser vistos desde un vehículo en movimiento tendrán las dimensiones, colores y composición indicadas en el Capítulo VI, Sección 4ª del Reglamento General de Circulación, así como en la Norma de Carreteras 8.1-IC "Señalización Vertical".

Las señales en su cara vista podrán ser planas, estampadas o embutidas. Las señales podrán disponer de una pestaña perimetral o estar dotadas de otros sistemas, siempre que su estabilidad estructural quede garantizada y sus características físicas y geométricas permanezcan durante su período de servicio.

Las tolerancias admitidas en las dimensiones, tanto de señales y carteles como de pictogramas y letras, serán las indicadas en la Norma de Carreteras 8.1-IC "Señalización vertical"

Tanto las señales como los carteles, en su parte posterior, identificarán de forma indeleble, al menos, el nombre del fabricante y la fecha de fabricación (mes y dos últimos dígitos del año).

Características

Las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes dispondrán preferiblemente del correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR).

Podrán utilizarse señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes importados de otros Estados miembros de la Unión Europea o que sean parte del acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, siempre que las diferentes partidas fueren identificables. Se tendrán en cuenta los resultados de los ensayos realizados por un laboratorio oficialmente reconocido por la Administración competente en los citados Estados, efectuándose únicamente aquellos ensayos que sean precisos para completar las prescripciones técnicas especificadas en el presente artículo.

Para las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes que no posean el correspondiente documento acreditativo de certificación (marca "N" de AENOR), las características que deberán reunir éstos serán las especificadas en el presente apartado.

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 83 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

En este caso el Contratista presentará al Director de las Obras, un certificado emitido por un laboratorio acreditado, donde figuren las características de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes objeto del proyecto, evaluadas de acuerdo con lo especificado en el presente artículo, o el documento acreditativo relativo a su certificación.

En ningún caso podrán ser aceptados señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes cuyas frecuencias de ensayo, realizados por un laboratorio acreditado, para la comprobación de las características especificadas en el presente artículo sean inferiores a las exigidas para disponer del correspondiente documento acreditativo de certificación. La garantía de calidad de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, será exigible en cualquier circunstancia al Contratista adjudicatario de las obras.

Zona retrorreflectante

En señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes no serigrafiados, las características iniciales que cumplirán sus zonas retrorreflectantes serán las indicadas en la norma UNE 135 330. Por su parte, las características fotométricas y colorimétricas iniciales correspondientes a las zonas retrorreflectantes equipadas con materiales de nivel de retrorreflexión 3 serán las recogidas en el apartado 701.3.1.2 del presente artículo.

En señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes serigrafiados, el valor del coeficiente de retrorreflexión ($R'/cd.lx-1.m-2$) será, al menos, el ochenta por ciento (80%) del especificado en el apartado 701.3.1.2 del presente artículo para cada nivel de retrorreflexión y color, excepto el blanco.

Zona no retrorreflectante

Los materiales no retrorreflectantes de las señales y carteles verticales de circulación podrán ser, indistintamente, pinturas o láminas no retrorreflectantes.

La citada zona no retrorreflectante cumplirá, inicialmente y con independencia del material empleado, las características indicadas en la norma UNE 135 332.

Especificaciones de la unidad terminada

Zona retrorreflectante

Características fotométricas

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 84 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión ($R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$) para la zona retrorreflectante de nivel 1 y nivel 2 (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de circulación, al menos, los especificados en la tabla 701.2P.

TABLA 701.2P

VALORES MÍNIMOS DEL COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN ($R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$) DE LOS MATERIALES RETRORREFLECTANTES DE NIVEL 1 Y NIVEL 2 (SERIGRAFIADOS O NO), A UTILIZAR EN SEÑALIZACIÓN VERTICAL, DURANTE EL PERÍODO DE GARANTÍA

COLOR	COEFICIENTE DE RETRORREFLEXIÓN ($R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$) ÁNGULO DE OBSERVACIÓN (α): 0,2° ÁNGULO DE ENTRADA $\beta_1, \beta_2 = 0^\circ$: 5°	
	NIVEL 1	NIVEL 2
BLANCO	35	200
AMARILLO	25	136
ROJO	7	36
VERDE	4	36
AZUL	2	16

Se tomarán como valores mínimos del coeficiente de retrorreflexión ($R'/cd.lx^{-1}.m^{-2}$) para la zona retrorreflectante de nivel 3 (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de circulación, al menos el cincuenta por ciento (50%) de los valores iniciales medidos para 0,2 , 0,33 , 1,0 de ángulo de observación, y 5 de ángulo de entrada (siempre con un ángulo de rotación de 0), en cada uno de los materiales seleccionados para su aplicación en las zonas A, B y C respectivamente, de acuerdo con lo establecido en la tabla 701.1P.

Características colorimétricas

Se tomarán como valores mínimos del factor de luminancia (b) de la zona retrorreflectante (serigrafiada o no) de las señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto, así como para las coordenadas cromáticas (x, y), los especificados en el apartado 701.3.1.2 de este Artículo para cada uno de los niveles de retrorreflexión (1; 2; 3).

Zona no retrorreflectante

Se tomarán como valores mínimos del factor de luminancia (b) de las zonas no retrorreflectantes de las señales y carteles verticales de circulación, así como para las coordenadas cromáticas (x, y), los especificados en la norma UNE 135 332.

Elementos de sustentación

Durante el período de garantía, los anclajes, tornillería y postes de sustentación de señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes cumplirán, al menos, las especificaciones correspondientes a su "aspecto y estado físico general" definidas en el apartado 701.3.1.2 de este Artículo para cada uno de los niveles de retrorreflexión (1; 2;3).

Ejecución

El Contratista comunicará por escrito al Director de las Obras, antes de transcurridos treinta (30) días desde la fecha de firma del acta de comprobación del replanteo, la relación de las empresas suministradoras de todos los materiales utilizados y de las propias señales y carteles verticales de circulación objeto del proyecto así como la marca comercial, o referencia, que dichas empresas dan a esa clase y calidad.

Esta comunicación deberá ir acompañada del documento acreditativo de la certificación de los productos - señales, carteles, elementos de sustentación y anclaje- ofertados (marca "N" de AENOR). Para los productos no certificados (marca "N" de AENOR), para ser aceptados por el Director de las Obras, la citada comunicación se acompañará de una copia del certificado realizado por un laboratorio acreditado donde figuren sus características técnicas evaluadas de acuerdo con lo especificado en los apartados 701.3 y 701.4 del presente artículo.

Limitaciones a la ejecución

El Contratista propondrá del Director de las Obras el procedimiento de instalación y el tiempo máximo de apertura al tráfico autorizado así como cualquier otra limitación a la ejecución definida en el proyecto en función del tipo de vía, por la ubicación de las señales y carteles, etc., para su aplicación o rechazo.

Replanteo

Previamente al inicio de la obra, se llevará a cabo un cuidadoso replanteo que garantice una terminación de los trabajos acorde con las especificaciones del proyecto.

Período de garantía

La garantía mínima de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes (serigrafiados o no), fabricados e instalados con carácter permanente según las normas y pliegos de prescripciones técnicas aplicables así como conservados regularmente de acuerdo con las instrucciones facilitadas por el fabricante, será de cinco (5) años desde la fecha de su fabricación y de cuatro (4) años y seis (6) meses desde la fecha de su instalación.

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

Seguridad y señalización de las obras



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Plan de Recuperación,
Transformación y Resiliencia



JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 86 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Antes de iniciarse la instalación de las señales y carteles verticales de circulación, el Contratista someterá a la aprobación del Director de las Obras los sistemas de señalización para protección del tráfico, personal, materiales y maquinaria durante el período de ejecución de las mismas.

En los diferentes documentos del Proyecto, incluido el Estudio de Seguridad y Salud, se establecen las medidas de seguridad y señalización a utilizar durante la ejecución de las obras, de acuerdo con toda la legislación que en materia laboral y ambiental esté vigente.

Medición y abono

Las señales de circulación retrorreflectantes, incluidos sus cimientos, elementos de sustentación y anclajes y demás elementos auxiliares, se abonarán exclusivamente por unidades realmente colocadas en obra, de acuerdo con los precios que con este fin figuran en los Cuadros de Precios del Proyecto.

ARTÍCULO 46. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN DE OBRAS DE HORMIGÓN

Dosificación

Se dosificará el hormigón con arreglo a los métodos que se consideren oportunos respetando siempre las limitaciones siguientes:

- La cantidad mínima de cemento por metro cúbico de hormigón será la establecida en el Código Estructural.
- La cantidad máxima de cemento por metro cúbico de hormigón será de 400 kg. En casos excepcionales, previa justificación experimental y autorización expresa de la Dirección de Obra, se podrá superar dicho límite.
- No se utilizará una relación agua/cemento mayor que la máxima establecida en el Código Estructural.

En dicha dosificación se tendrán en cuenta, no sólo la resistencia mecánica y la consistencia que deban obtenerse, sino también el tipo de ambiente al que va a estar sometido el hormigón, por los posibles riesgos de deterioro de éste o de las armaduras a causa del ataque de exteriores.

Para establecer la dosificación o dosificaciones, si son varios los tipos de hormigón exigidos, el constructor deberá recurrir a ensayos previos en laboratorio, con objeto de conseguir que el hormigón resultante satisfaga las condiciones que se le exigen en el artículo 33 y el capítulo 9 del Código Estructural.

En los casos en los que el constructor pueda justificar documentalmente que, con los materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos es posible conseguir un hormigón que posea las condiciones anteriormente mencionadas y, en particular, la resistencia exigida, podrá prescindirse de los citados ensayos previos.

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 87 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

En cualquier caso, la cantidad mínima de cemento por metro cúbico de hormigón será de 200 kg en el caso de hormigones en masa y de 250 kg para hormigones armados. Por otro lado, el contenido máximo de cemento por metro cúbico de hormigón, será de 400 Kg.

Amasado

Con el amasado se conseguirá la mezcla íntima y homogénea de los componentes, quedando los áridos recubiertos por la pasta de cemento.

La homogeneidad del hormigón obtenido deberá satisfacer los requisitos del grupo A (consistencia y resistencia) y al menos dos del grupo B (Densidad, contenido de aire, contenido de árido grueso y módulo granulométrico del árido) del Código Estructural.

El equipo de amasado podrá ser móvil.

Transporte del hormigón

El transporte del hormigón desde su punto de fabricación al lugar de empleo se realizará tan rápidamente como sea posible. Se utilizarán métodos que impidan la segregación, la exudación, la evaporación de agua o la intrusión de cuerpos extraños en la masa, de manera que puedan mantenerse las características de recién amasado.

Si el equipo de transporte no dispone de agitadores, tendrá su superficie lisa y redondeada, debiendo mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

No se transportará una misma amasada por varios medios de transporte, ni se mezclarán masas frescas fabricadas con cementos diferentes. Durante el transporte y la descarga del hormigón está totalmente prohibida la adición de agua. Se procurará en la elaboración de los hormigones "in situ", la preparación de la mezcla lo más próxima al lugar de ejecución.

El tiempo transcurrido entre la adición del agua de amasado y la colocación del hormigón no debe superar las dos horas. Si las condiciones meteorológicas son calurosas o si se pudiera producir un fraguado rápido del cemento, el tiempo límite para su colocación deberá reducirse de manera que no se haya iniciado el fraguado al concluir la puesta en obra. Si no se pudieran cumplir estos condicionantes, se adoptarán las medidas especiales que se considere oportuno, para que sin perjudicar la calidad del hormigón aumenten su tiempo de fraguado. La bondad de estas medidas especiales deberá estar sancionada por experiencias anteriores o por ensayos previos.

Los equipos de transporte se limpiarán cuidadosamente después de cada descarga de manera que estén exentos de residuos de hormigones anteriores o de morteros endurecidos, además su superficie estará libre de desperfectos.

ARTÍCULO 47. INSTALACIÓN DE SEÑALIZACIÓN, INFORMACION Y PUBLICIDAD

Se instalarán en obras de infraestructura o construcción de importe superior a 500.000 €, los siguientes carteles informativos y de publicidad:

- Un cartel temporal, durante la realización de la operación se deberá colocar un cartel con información sobre el proyecto, de un tamaño mínimo A3, en un lugar visible para el público.

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 88 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

• Un cartel o placa permanente de tamaño significativo en un plazo de tres meses a partir de la conclusión de una operación. Este cartel debe de recoger como requisitos indispensables:

- El emblema de la Unión Europea, de conformidad con las características técnicas establecidas en el acto de ejecución:
 - o Claramente visible.
 - o Lugar destacado.
 - o Del mismo tamaño, en altura y anchura que otros escudos/emblemas.
 - o El nombre "Unión Europea", sin abreviar.
- Una referencia al Fondo o los Fondos que dan apoyo a la operación:
 - o Nombre entero del Fondo, sin cursiva, subrayado u otro efecto.
- El nombre y el objetivo principal de la operación.

ARTÍCULO 48. MEDIDAS DE PROTECCIÓN MEDIOAMBIENTAL (MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS) Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

El Contratista está obligado a cumplir las órdenes de la Dirección de Obra, cuyo objeto sea evitar la contaminación del aire, cursos de agua, suelos y, en general, de cualquier bien público o privado. Esta contaminación podría originarse en las Obras o instalaciones y talleres anejos a las mismas, dentro de los límites impuestos en las disposiciones vigentes sobre conservación de la naturaleza.

ARTÍCULO 49. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Contratista presentará al Coordinador de Seguridad y Salud para su aprobación, un plan de Seguridad y Salud en base al Estudio de Seguridad y Salud que figure en el Anejo de la Memoria del Proyecto.

Una vez aprobado, dicho plan habrá de ejecutarse en las mismas condiciones que el resto de la obra.

ARTÍCULO 50. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS

El contratista cuidará de la perfección, conservación y reparación de las obras. Subsancará los menoscabos que aparezcan en las obras, ya sean accidentales, intencionados, o producidos por el uso natural.

En su recepción definitiva, las obras deben encontrarse en estado de conservación y funcionamiento completamente aceptables a juicio de la Dirección de obra, sin que pueda alegarse que las instalaciones hayan estado o no en servicio.

Se deberá proceder al arreglo, reparación o reposición de cualquier elemento constructivo de las obras que haya sufrido menoscabo en su aspecto, funcionamiento, fijación o estructura resistente.

La Dirección de la obra decidirá si el elemento afectado puede ser arreglado o reparado o bien totalmente sustituido por otro nuevo, teniendo que ser aceptada plenamente su decisión.

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 89 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Los trabajos de vigilancia, revisión y limpieza de las construcciones e instalaciones eléctricas estarán a cargo de la Contrata.

En armarios metálicos se cuidará la ausencia de muestras de oxidación y de abolladuras y golpes, así como la permanencia en su sitio de puertas, rejillas y cerraduras. La actuación en las condiciones preestablecidas de los interruptores y el funcionamiento de los aparatos de maniobra y protección también estarán a cargo de la contrata. Se deberá cuidar el aislamiento de las instalaciones eléctricas y la ausencia de defectos de puesta a tierra, la continuidad eléctrica de los circuitos y empalmes, derivaciones, y conexiones.

La estabilidad y permanencia de las obras de fábrica, el estado de los revestimientos, y la pintura de los paramentos también deberán encontrarse en buen estado.

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 90 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

CAPÍTULO V. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

ARTÍCULO 51. NORMAS GENERALES

Para la medición de las distintas unidades de obra servirán de base las definiciones contenidas en los planos del proyecto, o sus modificaciones autorizadas por la Dirección de Obra.

No será de abono del contratista mayor volumen de cualquier clase de obra que el definido en los planos o en las modificaciones autorizadas de éstos, ni tampoco, en su caso, el coste de restitución de la obra a sus dimensiones correctas, ni la obra que hubiese tenido que realizar por orden de la Dirección de Obra para subsanar cualquier defecto de ejecución.

Sólo en el caso de que la Dirección Facultativa hubiese encargado por escrito mayores dimensiones de las que figuren en el Proyecto, se tendrá en cuenta su valoración.

Todos los precios se aplicarán a la unidad de obra totalmente terminada con arreglo a las especificaciones de este Proyecto. Los precios indicados se detallan en el Documento nº4 Presupuesto del presente proyecto.

ARTÍCULO 52. MEDICIÓN Y ABONO DE LA OBRA EJECUTADA

Con carácter general, todas las Unidades de Obra se medirán por su volumen, superficie, longitud o peso. Se expresarán en unidades del sistema métrico, o por el número de unidades iguales, de acuerdo a como figuran especificadas en los Cuadros de Precios y en la definición de los Precios Nuevos aprobados en el curso de las Obras, si los hubiese.

Las mediciones permitirán que el error de muestreo sea inferior o igual al 10%, con una probabilidad fiducial superior al 95% y se calcularán por procedimientos geométricos a partir de los datos de los planos de la obra y, cuando esto no sea posible, se calcularán mediante mediciones sobre ortofotografía digital a escala 1/5.000, tomadas sobre el terreno y/o medición GPS con error de medición submétrico. A estos efectos solamente serán válidos los datos de campo que hayan sido aprobados por la Dirección Facultativa.

Cuando el presente Pliego indique la necesidad de medir o comprobar unidades de obra directamente, la empresa adjudicataria deberá situar los elementos de medición o instalaciones necesarias, debidamente contrastadas, para efectuar las mediciones requeridas. Los gastos originados serán a costa de la empresa adjudicataria.

ARTÍCULO 53. UNIDADES DEL PRESUPUESTO QUE DEBEN CUMPLIR ESTAS NORMAS

Las normas anteriores serán de aplicación a todas las unidades de obra comprendidas en el Presupuesto.

ARTÍCULO 54. MODO DE ABONAR LAS OBRAS INCOMPLETAS

Cuando por rescisión u otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del cuadro de precios, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada de otra forma que la establecida en dicho cuadro.

En ningún caso tendrá el Contratista derecho a reclamación alguna fundada en la insuficiencia de los precios del Cuadro o en omisiones de alguno de los elementos que constituyen los referidos precios.

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 91 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042i6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

ARTÍCULO 55. OBRAS NO ESPECIFICADAS EN EL PRESENTE CAPÍTULO

Todas aquellas unidades de obra incluidas en el presente proyecto, pero no mencionadas en este capítulo se medirán y abonarán de acuerdo con las respectivas unidades que figuren en el Cuadro Número Tres del Presupuesto.

En el caso de ser necesaria la introducción de algún precio que no figure en este Proyecto, o condiciones, que no se hayan previsto en este Pliego, se justificarán con arreglo a un precio fijado contradictoriamente como se determina en el artículo correspondiente de este Pliego.

ARTÍCULO 56. PRECIOS CONTRADICTORIOS

En el caso excepcional de ser preciso fijar algún precio contradictorio entre la Administración y el Contratista se determinará con arreglo a lo preceptuado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado.

La fijación del precio se hará antes de que se ejecute la obra a que se debe aplicar, pero si por cualquier motivo se hubiese construido dicha obra sin cumplir este requisito, el Contratista queda obligado a conformarse con el precio que designe la Administración

ARTÍCULO 57. PARTIDAS ALZADAS

Las unidades de obra que figuran en el presupuesto por cantidad alzada habrán de ser ejecutadas con sujeción a Proyecto, a las prescripciones de este Pliego y a todas aquellas que dicte la Dirección de Obra, y serán de abono íntegro.

No se abonará ninguna partida alzada en concepto de medios auxiliares, pues todos los gastos de esta índole, quedan incluidos en los correspondientes precios unitarios.

ARTÍCULO 58. UNIDADES DE OBRA. PRECIO Y MEDICIÓN

Según la Ley 9/2017, de Contratos del Sector Público, el Pliego de Prescripciones Técnicas deberá contener el precio de cada una de las unidades en que se descompone el presupuesto y número estimado de las mismas; datos que se muestran a continuación:

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 92 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

ESTUDIO DE RECURSOS VALORADO. MATERIALES

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
P01002	198,6410	t	Cemento CEM I 42,5 R a granel (p.o.)	107,0300	21.048,49
P07004	19,9900	t	Emulsión bituminosa catiónica C65B3 (p.o.)	443,4800	8.865,17
P07019	2349,2700	t	Mezcla bituminosa en caliente AC 16 SURF S (p.o.)	52,4300	123.172,23
P02998v	105717,1500	km	(Var. dist.) Suplemento suministro áridos D> 20 mm	0,0967	10.222,85
Z000P3	13,5615	kg	Emulsión bituminosa catiónica C60B3 CUR (p.o.)	310,1500	4.206,08
P02011	122,0531	t	Arena AF-0/4 (p.o.)	9,4200	1.149,74
P28010	25,0000	ud	Señal triangular tipo Peligro 60 cm reflectante (p.o.)	28,2500	706,25
P28040	72,0000	m	Poste galvanizado, sección rectangular 80x40x2 mm (p.o.)	5,7900	416,88
P01006	1,0719	t	Cemento CEM III/A-V 42,5 R a granel (p.o.)	101,7000	109,01
P02001	1,8025	m³	Arena (p.o.)	23,8700	43,03
P02009	3,6313	m³	Grava (p.o.)	20,6000	74,80
P01001	0,7875	m³	Agua (p.o.)	0,8800	0,69
P28013	10,0000	ud	Señal Prohibición y Obligación ø 60 cm (p.o.)	25,8700	258,70
P28048	279,6036	l	Pintura acrílica en base acuosa (p.o.)	2,0900	584,37
P28049	521,5408	kg	Microesferas vidrio tratadas (p.o.)	0,9500	495,46
P28051	594,3000	l	Pintura termoplástica en frío (p.o.)	2,8400	1.687,81
Z_P007	252,0000	u	Módulo Bandas reductoras de velocidad 600x500x50	25,0000	6.300,00
Z_P008	42,0000	u	Terminaciones de Bandas reductoras de velocidad 600x250	19,5000	819,00
Z_PSPLAC	960,0000	u	Pastilla sonoplac (10x5x1)cm	0,7800	748,80
P40198	8,0000	par	Botas de seguridad piel Categoría S3, con forro transpirable	34,8600	278,88
P40276	8,0000	par	Botas de seguridad goma o PVC	4,3500	34,80
P40066	10,0000	ud	Casco de seguridad ABS o PEAD con anagrama, blanco	7,2500	72,50
P40100	10,0000	ud	Chaleco alta visibilidad	4,1500	41,50
P40087	8,0000	ud	Gafas montura universal/Cubregafa incolora	5,9300	47,44
P40143	8,0000	par	Gautes goma o PVC	1,8200	14,56
P40128	8,0000	par	Gautes impermeabilizados protección contra riesgos mecánicos	0,6300	5,04
P40134	8,0000	par	Gautes piel protección riesgos mecánicos	1,6400	13,12
P40082	8,0000	ud	Mascarilla autofiltrante Carbono Activo para vapores ácidos, Clase FFP2	1,3500	10,80
P40081	8,0000	ud	Mascarilla autofiltrante plegada, partículas, con válvula, un uso, Clase FFP3	1,0900	8,72
P40075	8,0000	ud	Protector auditivo de orejas	13,1100	104,88
P40237	4,0000	ud	Cartel indicativo de riesgos general, colocado	7,0100	28,04
P40049	3100,0000	m	Cinta balizamiento, colocada	1,1700	3.627,00
P40050	50,0000	ud	Cono balizamiento de plástico, colocado	15,5200	776,00
P40052	8,0000	ud	Baliza luminosa intermitente, colocada	56,7600	454,08
P40044	10,0000	ud	Valla normalizada desviación tráfico, colocada	2,4300	24,30
P40048	4,0000	ud	Cartel indicativo de riesgo con soporte, colocado	5,0000	20,00
P40238	10,0000	ud	Baliza reflectante, colocada	3,4500	34,50
P40033	50,0000	ud	Tapón plástico protección redondos	0,9000	45,00

ESTUDIO DE RECURSOS VALORADO. MATERIALES

Código	Cantidad	Ud	Descripción	Precio	Importe
P40046	2,0000	ud	Señal normalizada tráfico con soporte, colocada	10,5200	21,04
P40059	4,0000	ud	Botiquín portátil de obra	52,5300	210,12
P40239	6,0000	ud	Extintor polvo ABC 9 kg, colocado	72,5700	435,42
P40060	4,0000	ud	Reposición material sanitario	26,8800	107,52
P40063	6,0000	ud	Reconocimiento médico obligatorio	47,2500	283,50
P40062	6,0000	h	Formación en Seguridad y Salud	27,5300	165,18
P40204	6,0000	mes	Alquiler aseo portátil 1,20x1,20x2,35 m, s sin conexiones.	128,6000	771,60
P40213	6,0000	mes	Alquiler caseta prefabricada almacenamiento materiales, pequeña maquinaria y herramientas, de 2,20x2,44x2,05 m (5,40 m²)	79,9400	479,64
Z P001	8,0000	u	Foco de trabajo LED 48 W	40,0000	320,00
P41013	6,0000	ud	Sacas big-bag 1.000 litros	26,1100	156,66
P41002	12,0000	mes	Alquiler contenedor RCD 6 m³	85,4800	1.025,76
PRESUPUESTO MATERIALES					190.524,96

CAPÍTULO VI. CONTROLES, ENSAYOS Y ANÁLISIS PARA COMPROBAR LA BONDAD DE LA EJECUCIÓN DE LAS UNIDADES DE OBRA

En cumplimiento del artículo 3, del Decreto 67/2011, de 5 de abril, por el que se regula el control de calidad de la construcción y obra pública, en el presente pliego se han descrito las especificaciones técnicas detalladas de las calidades de cada material utilizado. A continuación, se detallan los controles que, durante la construcción de las obras, realizará la dirección facultativa competente en la forma prevista en las disposiciones de aplicación en función del tipo de obra.

La Empresa Adjudicataria está obligada, en cualquier momento, a someter las Obras ejecutadas o en ejecución a los controles, ensayos y análisis que en clase y número la Dirección Facultativa juzgue necesarios para el control de la Obra o para comprobar la calidad, y restantes características.

El enjuiciamiento del resultado de los análisis y ensayos será de la exclusiva competencia de la Dirección Facultativa, que rechazará aquellas Obras que considere no respondan, en su ejecución, a las normas del presente Pliego.

Los gastos que ocasionen los controles, ensayos, análisis, pruebas, etc., antes indicados, correrán por cuenta de la Empresa Adjudicataria.

- El control de la recepción en obra de productos, equipos y sistemas suministrados, tiene por objeto comprobar que sus características técnicas satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:
 - **Control de documentación de suministros:** Los suministradores entregarán al constructor (quien los facilitará a la dirección de ejecución de la obra) los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento, y/o por el proyecto o por la dirección

facultativa. Esta documentación incluye los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas, y la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, de acuerdo con las disposiciones de transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

- **Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:** El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados. Estos distintivos aseguran las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto; asimismo, sobre las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
- **Control de recepción mediante ensayos:** Para verificar el cumplimiento de las exigencias especificadas en el proyecto (u ordenadas por la dirección facultativa), puede ser necesario realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos. Estos ensayos seguirán lo establecido en la reglamentación vigente, o las especificaciones del proyecto o de la dirección facultativa. La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el presente proyecto (o por la dirección facultativa) sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.
 - La dirección facultativa comprobará que los productos, equipos y sistemas corresponden a los especificados en el proyecto, disponen de la documentación exigida, cumplen las características técnicas exigibles en el proyecto, y han sido sometidos a los ensayos y pruebas previstos en el proyecto u ordenados por la dirección de la obra.
- **Control de la ejecución de la obra:** Durante la construcción, la dirección facultativa controlará la ejecución de cada unidad de obra. Verificará su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones. Realizará verificaciones y controles para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, con la legislación aplicable, y con las normas de buena práctica constructiva. Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos. En el control de ejecución se adoptarán los métodos y procedimientos contemplados en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.
- **Control de la obra terminada:** En la obra terminada, total o parcialmente, deberán realizarse las comprobaciones y pruebas de servicio ordenadas por la dirección facultativa, y las exigidas por la legislación, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario.

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 95 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

CAPÍTULO VII. INSTALACIONES QUE HAYA QUE EXIGIRSE, PRECAUCIONES A ADOPTAR DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS Y MEDIDAS DE POLICÍA Y SEGURIDAD

ARTÍCULO 59. INSTALACIONES

Dado el carácter temporal de las obras, no se dispondrán de instalaciones fijas en obra.

ARTÍCULO 60. RIESGOS LABORALES

Se adoptarán en todo caso las medidas de seguridad necesarias para la eliminación de cualquier riesgo, con especial énfasis en la prevención de accidentes laborales, por ello, se extremará el cumplimiento del Estudio de Seguridad y Salud.

Al contar el presente Proyecto con Estudio de Seguridad y Salud y dado el caso de que en la ejecución de las obras intervenga más de una empresa o una empresa y trabajadores autónomos, el Promotor nombrará un Coordinador en Materia de Seguridad y Salud a los efectos de cumplir lo establecido en el Decreto 1627/97.

ARTÍCULO 61. PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES

En relación con la prevención de incendios forestales, no se realizarán candelas o fogatas para el calentamiento del personal sin el conocimiento y consentimiento del Agente de Medio Ambiente de la zona y, en todo caso, únicamente se podrán realizar en lugares que hayan sido acondicionados previamente para eliminar el riesgo, no abandonándolas hasta haberse asegurado de su total extinción.

En trabajos con maquinaria, cuando haya condiciones de elevado peligro de incendios forestales, la empresa adjudicataria dispondrá del personal y elementos de extinción necesarios para la vigilancia de la aparición de conatos de incendio forestal provocados por chispas o pequeñas pavesas y primer ataque de estos.

No se realizarán trabajos que impliquen manejo de vegetación en campaña de incendios. En caso de que sea estrictamente necesario realizarlos y siempre con la aprobación de la Dirección Facultativa, la empresa adjudicataria deberá comunicar al COP (Centro Operativo Provincial) semanalmente, el personal y maquinaria que estén trabajando, así como su ubicación.

En cualquier caso, la realización de cualquier actividad que pueda llevar aparejado riesgo de incendio forestal se ajustará a los preceptos de la Ley 5/1999 de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales, de la Orden de 11 de septiembre por la que se aprueban los modelos de determinadas actuaciones de prevención y lucha contra los incendios forestales (especialmente del Artículo 10, relativo a las medidas preventivas en actividades que conlleven manejo de vegetación) y del Decreto 247/2001 por el que se aprueba el reglamento de prevención y lucha contra los incendios forestales.

ARTÍCULO 62. PREVENCIÓN DE DAÑOS A LA VEGETACIÓN Y FAUNA

Se evitará ocasionar daños a la vegetación, respetándose los ejemplares que la Dirección Facultativa indique que deban conservarse, así como las especies recogidas en el Decreto

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 96 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

23/2012, de 14 de febrero, por el que se regula la conservación y el uso sostenible de la flora y la fauna silvestres y sus hábitats.

Para ello, en cualquier unidad de obra se elegirá la maquinaria adecuada que minimice o evite daños a la vegetación circundante a su paso.

Del mismo modo, si en el transcurso de los trabajos se descubriera algún nido, madriguera, etc. de especie protegida, se interrumpirán inmediatamente las obras en torno al lugar y se comunicará, en el plazo más breve posible, el hallazgo a la Dirección Facultativa, quien tomará las medidas oportunas al respecto.

En este sentido la empresa adjudicataria será responsable de la adecuada instrucción de los operarios, tanto en las labores manuales como en las mecanizadas, y de su cumplimiento.

ARTÍCULO 63. CONSERVACIÓN DE CAMINOS

La empresa adjudicataria procurará que la maquinaria a emplear no deteriore los caminos por los que ha de transitar para la ejecución de las obras.

Si como consecuencia del tránsito de la maquinaria de obras, se producen desperfectos en los caminos existentes en los montes, la empresa adjudicataria estará obligada a la reparación de los mismos. Los gastos ocasionados por este concepto correrán por cuenta de la empresa adjudicataria.

ARTÍCULO 64. GESTIÓN DE RESIDUOS

La empresa adjudicataria está obligada a retirar del medio natural en que se desarrollan los trabajos cualquier tipo de residuo procedente de las labores propias de los trabajos, cuidados de la maquinaria, avituallamiento del personal, etc.

Prescripciones generales

Descripción

Se considera residuo cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseché o tenga la intención o la obligación de desechar, de acuerdo con lo expuesto en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Normativa de aplicación

Será de obligado cumplimiento la normativa aplicable al respecto, entre ella:

- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Decreto 73/2012, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de Andalucía.
- Decreto 131/2021, de 6 de abril, por el que se aprueba el Plan Integral de Residuos de Andalucía. Hacia una Economía Circular en el Horizonte 3030.

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 97 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042i6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Objetivos de preparación para la reutilización, reciclado y valorización

La cantidad de residuos no peligrosos de construcción y demolición destinados a la preparación para la reutilización, el reciclado y otra valorización de materiales, incluidas las operaciones de relleno, con exclusión de los materiales en estado natural definidos en la categoría 17 05 04 de la lista de residuos, deberá alcanzar como mínimo el 70% en peso de los producidos.

Criterios de medición y valoración de unidades

Metro cúbico y tonelada de residuo de construcción y demolición generado en la obra, codificado según la vigente Listado Europeo de Residuos (LER) en Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014.

Prescripción en cuanto a la producción y posesión de los residuos

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, centro de reciclaje de plásticos/madera...) son centros con la autorización del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicho órgano, e inscritos en los registros correspondientes.

La entrega de los residuos a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente que recogerá aquellos datos establecidos por la normativa anteriormente reflejada. El poseedor de los residuos tiene la obligación, mientras se encuentren en su poder, de 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.

Deben tomarse medidas para minimizar la generación de residuos durante el suministro, el acopio de materiales y durante la ejecución de los trabajos. Para ello se solicitará a los proveedores que realicen sus suministros con la menor cantidad posible de embalaje y envases, sin menoscabo de la calidad de los productos. Prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

Prescripción en cuanto a la ejecución

Características técnicas de cada unidad de ejecución. Condiciones previas

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 del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicho órgano, e inscritos en los registros correspondientes. El poseedor de residuos está obligado a presentar a la propiedad de los mismos un Plan que acredite cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con la gestión de residuos en la obra; se ajustará a lo expresado en el estudio de gestión de residuos incluido, por el productor de residuos, en el proyecto de ejecución. 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.

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 98 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Las actividades de valorización en la obra, se llevarán a cabo sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar procedimientos ni métodos que perjudiquen al medio ambiente y, en particular, al agua, al aire, al suelo, a la fauna o a la flora, sin provocar molestias por ruido ni olores y sin dañar el paisaje y los espacios naturales que gocen de algún tipo de protección de acuerdo con la legislación aplicable.

El caso en el que la legislación de la Comunidad Autónoma exima de la autorización administrativa para las operaciones de valorización de los residuos no peligrosos de construcción y demolición en la misma obra, las actividades deberán quedar obligatoriamente registradas en la forma que establezca la Comunidad Autónoma.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente aquellos datos expresados en la legislación anteriormente referida. El poseedor de residuos tiene la obligación, mientras se encuentren en su poder, de 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.

Proceso de ejecución

La separación en las diferentes fracciones, se llevará a cabo, preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Cuando, por falta de espacio físico en la obra, no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, se podrá encomendar a un gestor de residuos en una instalación externa a la obra, con la obligación, por parte del poseedor, de sufragar los correspondientes costes de gestión y de obtener la documentación acreditativa de que se ha cumplido, en su nombre, la obligación que le correspondía.

Se deberá planificar la ejecución de los trabajos teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su posible minimización o reutilización, así como designar un coordinador responsable de poner en marcha el Plan y explicarlo a todos los miembros del equipo. El personal debe tener la formación suficiente sobre los procedimientos establecidos para la correcta gestión de los residuos generados (rellenar la documentación de transferencia de residuos, comprobar la calificación de los transportistas y la correcta manipulación de los residuos).

El almacenamiento de los materiales o productos de construcción en la obra debe tener un emplazamiento seguro y que facilite su manejo para reducir el vandalismo y la rotura de piezas.

Deben tomarse medidas para minimizar la generación de residuos en obra durante el suministro, el acopio de materiales y durante la ejecución de la obra. Para ello se solicitará a los proveedores que realicen sus suministros con la menor cantidad posible de embalaje y envases, sin menoscabo de la calidad de los productos. Prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

Deben separarse los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados. No deben colocarse residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra para evitar tropiezos y accidentes.

Las excavaciones se ajustarán a las dimensiones especificadas en proyecto.

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 99 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

En cuanto a los materiales, se deberán replantear en obra y comprobar la cantidad a emplear previo suministro para generar el menor volumen de residuos.

Los materiales bituminosos se pedirán en rollos, lo más ajustados posible, a las dimensiones necesarias para evitar sobrantes. Antes de su colocación, se planificará su disposición para proceder a la apertura del menor número de rollos.

En la ejecución de revestimientos de yeso, se recomienda la disposición de un contenedor específico para la acumulación de grandes cantidades de pasta que puedan contaminar los residuos pétreos.

En cuanto a la obra de fábrica y pequeños elementos, éstos deben utilizarse en piezas completas; los recortes se reutilizarán para solucionar detalles que deban resolverse con piezas pequeñas, evitando de este modo la rotura de nuevas piezas. Para facilitar esta tarea es conveniente delimitar un área donde almacenar estas piezas que luego serán reutilizadas.

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

De esta forma, los residuos especiales tales como aceites, pinturas y productos químicos, deben separarse y guardarse en contenedor seguro o en zona reservada y cerrada. Se prestará especial atención al derrame o vertido de productos químicos (por ejemplo, líquidos de batería) o aceites usados en la maquinaria de obra. Igualmente, se deberá evitar el derrame de lodos o residuos procedentes del lavado de la maquinaria que, frecuentemente, pueden contener también disolventes, grasas y aceites.

Los restos procedentes del lavado de las cubas del suministro de hormigón serán considerados como residuos.

En el caso en que se adopten otras medidas de minimización de residuos, se deberá informar, de forma fehaciente, a la Dirección Facultativa para su conocimiento y aprobación, sin que éstas supongan menoscabo de la calidad de la ejecución.

Las actividades de valorización de residuos en obra, se ajustarán a lo establecido en el proyecto. En particular, la dirección facultativa de la obra deberá aprobar los medios previstos para dicha valorización in situ.

En las obras de demolición, deberán primarse los trabajos de deconstrucción sobre los de demolición indiscriminada. En el caso en que los residuos generados sean reutilizables, se tratarán con cuidado para no deteriorarlos y almacenarlos en lugar seguro evitando que se mezclen con otros residuos.

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

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 100 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042i6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

Las tierras superficiales que puedan utilizarse para jardinería, se retirarán con cuidado y almacenarán evitando la humedad excesiva y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto deberán cumplir el Real Decreto 108/1991, así como el resto de legislación vigente y la legislación laboral correspondiente. La determinación de residuos peligrosos se hará según la vigente Lista Europea de Residuos (LER) en Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014.

Cuando se generen residuos clasificados como peligrosos, el poseedor (constructor) deberá separarlos respecto a los no peligrosos, acopiándolos por separado e identificando claramente el tipo de residuo y su fecha de almacenaje, ya que los residuos peligrosos no podrán ser almacenados por un tiempo superior a seis meses en la obra.

Asimismo, los residuos de carácter urbano generados en la obra, serán gestionados según los preceptos marcados por la legislación y autoridades municipales.

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

Prescripción en cuanto al almacenamiento en la obra

Se dispondrán los contenedores más adecuados para cada tipo de residuo.

Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo. Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible y facilitar la correcta separación de cada residuo. En los mismos debe figurar aquella información que se detalla en la correspondiente reglamentación de cada Comunidad Autónoma, así como las ordenanzas municipales. El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.

Una vez alcanzado el volumen máximo admisible para el saco o contenedor, el productor del residuo tapaná el mismo y solicitará, de forma inmediata, al transportista autorizado, su retirada. El productor deberá proceder a la limpieza del espacio ocupado por el contenedor o saco al efectuar las sustituciones o retirada de los mismos. Los transportistas de tierras deberán proceder a la limpieza de la vía afectada, en el supuesto de que la vía pública se ensucie a consecuencia de las operaciones de carga y transporte.

Prescripción en cuanto al control documental de la gestión

El poseedor deberá entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de residuos. Para aquellos residuos que sean reutilizados en otras obras, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

El gestor de los residuos deberá extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 101 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

poseedor o gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.

Tanto el productor como el poseedor deberán mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

Prescripciones específicas para los residuos de construcción y demolición

Se deberá tener en cuenta lo establecido en el Artículo 30. Residuos de construcción y demolición de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular:

- Sin perjuicio de la normativa específica para determinados residuos, en las obras de demolición, deberán retirarse, prohibiendo su mezcla con otros residuos, y manejarse de manera segura las sustancias peligrosas, en particular, el amianto.
- Los residuos de la construcción y demolición no peligrosos deberán ser clasificados en, al menos, las siguientes fracciones:
 - o Madera.
 - o Fracciones de minerales (hormigón, ladrillos, azulejos, cerámica y piedra).
 - o Metales.
 - o Vidrio
 - o Plástico
 - o Yeso.

Asimismo, se clasificarán aquellos elementos susceptibles de ser reutilizados tales como tejas, sanitarios o elementos estructurales. Esta clasificación se realizará de forma preferente en el lugar de generación de los residuos y sin perjuicio del resto de residuos que ya tienen establecida una recogida separada obligatoria.

- La demolición se llevará a cabo preferiblemente de forma selectiva, y con carácter obligatorio a partir del 1 de enero de 2024, garantizando la retirada de, al menos, las fracciones de materiales indicadas en el apartado anterior, previo estudio que identifique las cantidades que se prevé generar de cada fracción, cuando no exista obligación de disponer de un estudio de gestión de residuos y prevea el tratamiento de estos según la jerarquía siguiente:

- o Prevención.
- o Preparación para la reutilización.
- o Reciclado.
- o Otro tipo de valorización, incluida la valorización energética.
- o Eliminación.

ARTÍCULO 65. PRECAUCIONES DERIVADAS DE LAS CONDICIONES METEOROLÓGICAS

Durante la época de lluvias los trabajos podrán ser suspendidos por la Dirección Facultativa cuando lo justifiquen las dificultades surgidas en las labores.

En época de heladas la hora de comienzo de los trabajos será marcada por la Dirección. Facultativa.

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 102 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042I6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

CAPÍTULO VIII. NORMAS Y PRUEBAS MÍNIMAS PREVISTAS PARA LA RECEPCIÓN

ARTÍCULO 66. REQUISITOS MÍNIMOS EXIGIBLES

Los materiales que hayan de constituir parte integrante de las unidades de la obra definitivas, los que la empresa adjudicataria emplee en los medios auxiliares para su ejecución, así como los materiales de aquellas instalaciones y obras auxiliares que total o parcialmente hayan de formar parte de las obras objeto de contrato, tanto provisionales, como definitivas, deberán cumplir las especificaciones establecidas en este Pliego.

La Dirección Facultativa definirá, en conformidad con la legislación oficial vigente, las características de aquellos materiales para los que no figuren especificaciones concretas en este Pliego, de forma que puedan satisfacer las condiciones de funcionalidad y calidad de la obra a ejecutar.

La empresa adjudicataria notificará a la Dirección Facultativa, con la suficiente antelación, la procedencia y características de los materiales que se propone utilizar, a fin de que la Dirección Facultativa determine su idoneidad.

La aceptación de las procedencias propuestas será requisito indispensable para que la empresa adjudicataria pueda iniciar el acopio de los materiales en la obra, sin perjuicio de la potestad de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul para comprobar en todo momento en la manipulación, almacenamiento o acopio que dicha idoneidad se mantiene.

Cualquier trabajo que se realice con materiales de procedencia no autorizada podrá ser considerado como defectuoso.

La empresa adjudicataria deberá presentar, para su aprobación, muestras catálogos y certificados de homologación de los productos y equipos, identificados por marcas o patentes.

La calidad de los materiales que hayan sido almacenados o acopiados deberá ser comprobada en el momento de su utilización para la ejecución de las obras, mediante pruebas y ensayos correspondientes, siendo rechazados los que en ese momento no cumplan las prescripciones establecidas.

ARTÍCULO 67. MATERIALES DEFECTUOSOS

Cuando los materiales no fueran de la calidad descrita en este Pliego o no tuvieran la preparación en ellos exigida o cuando a falta de prescripciones formales en los pliegos se reconociera o demostrara que no fueran adecuados para su objeto, la Dirección Facultativa dará orden a la empresa adjudicataria para que ésta, a su costa, los remplace por otros que cumplan las prescripciones o que sean idóneos para el objeto que se destinen.

Los materiales rechazados, y los que habiendo sido inicialmente aceptados hayan sufrido deterioro posteriormente, deberán ser inmediatamente retirados de la obra por cuenta de la empresa adjudicataria.

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 103 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042i6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	

ARTÍCULO 68. REVISIÓN DE PRECIOS

Dado el plazo previsto de ejecución de las obras (6 meses) no es susceptible de revisión de precios, ya que según lo previsto en el Artículo 103 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre de Contratos del Sector Público, los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión de precios, por lo que no se propone la inclusión de cláusula de revisión de precios en este proyecto.

ARTÍCULO 69. CONDICIÓN FINAL

Será de obligado cumplimiento cuanto se dispone en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, así como en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

Todas las cuestiones técnicas que surjan entre la empresa adjudicataria y la Dirección Facultativa de la Consejería de Sostenibilidad, Medio Ambiente y Economía Azul de la Junta de Andalucía, cuya relación no esté prevista en las prescripciones de este Pliego se resolverán de acuerdo con la legislación vigente en la materia.

Sevilla, fecha indicada en firma digital.

El autor del proyecto por TRAGSATEC:

**Javier
Roldán
Sastre**

Firmado digitalmente
por Javier Roldán Sastre
DN: cn=Javier Roldán
Sastre, gn=Javier Roldán
Sastre, c=ES, Spain I=ES,
Spain o=TRAGSATEC,
e=jroldan3@tragsa.es
Motivo: Soy el autor de
este documento
Ubicación:
Fecha: 2024-04-02
11:57+02:00

Fdo.: Javier Roldán Sastre

Ingeniero de Montes

JUAN PEDRO CASTELLANO DOMINGUEZ		15/07/2025 13:57:17	PÁGINA: 104 / 104
VERIFICACIÓN	NJyGwUI6Y4Er15M8i1R042i6AwXc7H	https://ws050.juntadeandalucia.es/verificarFirma/	