PROYECTO CONSTRUCTIVO DE LA AMPLIACIÓN DEL TRANVÍA DE GASTEIZ A ZABALGANA: RAMAL ALDAIA

ANEJO Nº20. CONTROL DE CALIDAD

IDOM

NOVIEMBRE 2025

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 4
1.1. ABONO DE LOS COSTOS DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD 4
2. MATERIALES 6
3. UNIDADES DE OBRA 7
3.1. ASPECTOS GENERALES 7
3.2. ENSAYOS Y CONTROLES A REALIZAR 8
3.2.1. Aclaraciones 8
3.2.2. Control del replanteo de obras 8
3.2.3. Movimiento de tierras 9
3.2.3.1. Excavaciones 9
3.2.3.2. Rellenos 9
3.2.4. Firmes en viales 13
3.2.4.1. Suelos estabilizados in situ (S-EST1, S-EST2 y S-EST3) 13
3.2.4.2. Zahorra 14
3.2.4.3. Emulsiones bituminosas 15
3.2.4.4. Mezclas bituminosas 17
3.2.5. Geotextiles y Lámina plásticas 18
3.2.6. Estructuras 19
3.2.6.1. Hormigón 19
3.2.6.2. Acero para armadura pasiva 20
3.2.6.3. Mortero 21
3.2.7. Instalaciones Ferroviarias 21
3.2.7.1. Tubos para instalaciones 21
3.2.7.2. Arquetas in situ 21
3.2.8. Urbanización 22
3.2.8.1. Bordillos prefabricados de hormigón 22
3.2.8.2. Pavimentos 22
3.2.9. Señalización, balizamiento y defensas 22
3.2.9.1. Marcas viales reflexivas 22
3.2.9.2. Señales y carteles verticales de circulación 24
3.2.11. Vía 25
3.2.11.1. Montaje de vía en placa 25
3.2.11.2. Aparatos de vía 26
3.2.12. Ensayos imprevistos 26
4. VALORACION DE LOS ENSAYOS 27
4.1. MEDICIONES 27

4.2. RESUMEN DE PRESUPUESTO 33

ÍNDICE DE FIGURAS

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Excavación de la explanada 9
Tabla 2. Rellenos con suelo adecuado procedente de la excavación. PG-3 10
Tabla 3. Rellenos con suelo seleccionado procedente de la excavación. PG-3 10
Tabla 4. Relleno localizado de material drenante. PG-3 11
Tabla 5. Rellenos con suelo seleccionado procedente de préstamo. PG-3 11
Tabla 6. Rellenos con suelo seleccionado procedente de la traza. PPTP - ETS 12
Tabla 7. Rellenos con suelo seleccionado procedente de cantera. PPTP - ETS 12
Tabla 8. Suelos estabilizados. PG-3 14
Tabla 9. Suelos estabilizados. PPTP-ETS 14
Tabla 10. Zahorra 15
Tabla 11. Riego de curado 16
Tabla 12. Riego de adherencia 17
Tabla 13. Riego de imprimación 17
Tabla 14. Mezclas bituminosas para capas de rodadura 18
Tabla 15. Geotextil 19
Tabla 16. Lámina PEAD 19
Tabla 17. Hormigón 20
Tabla 18. Acero para armar 21
Tabla 19. Mortero 21
Tabla 20. Bordillos prefabricados 22
Tabla 21. Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas 23
Tabla 22. Microesferas de vidrio a emplear en marcas viales 24
Tabla 23. Señales y carteles verticales de circulación 24

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo pretende establecer, a modo de propuesta, el contenido al que debe ceñirse el Plan de Control de Calidad de la obra proyectada, que deberá ser presentado por el Contratista a la Dirección Facultativa de las obras (D.O.) para su aprobación.

Será potestativo en todo momento por parte de la futura D.O., la modificación cualitativa y cuantitativa de esta relación de ensayos, adaptándolo según su criterio a las exigencias de la situación.

Las actuaciones del control de calidad se materializan, durante la ejecución de las obras, en tres actuaciones diferenciadas:

- Control de materiales y equipos.
- Control de ejecución
- Pruebas finales de servicios.

Por tanto, y tal como se ha indicado anteriormente, el presente anejo de Control de Calidad establecerá un punto de partida para que el Contratista prepare el Plan de Calidad con los ensayos que realizará con objeto de garantizar una correcta ejecución de las obras, así como terminación de las mismas.

En caso de contradicción entre los ensayos especificados en el presente anejo y el PPTP del proyecto, prevalecerá lo especificado en el PPTP para la unidad correspondiente, teniendo la D.O. la última decisión, sin que ello suponga modificación alguna en el criterio de abono de los ensayos de autocontrol.

Los ensayos originarán emisión de las correspondientes actas de resultados por un laboratorio autorizado. Dichos resultados se remitirán tanto a la empresa constructora como a la D.O.

En los epígrafes del presente Anejo, se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos. Se entiende que el número fijado de ensayos es mínimo y que, en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquél que exija una frecuencia mayor.

El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el proyecto. Los ensayos adicionales ocasionados siempre por petición escrita del Director de Obra serán de cuenta del Contratista hasta un importe del 1% del presupuesto de obra. En caso de que se supere el importe indicado, el exceso será abonado por la Administración, si como consecuencia de estos ensayos adicionales el suministro, material o unidad de obra cumple con las exigencias de calidad, en caso contrario será por cuenta del contratista, se haya superado o no el 1% antes indicado.

1.1. ABONO DE LOS COSTOS DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

Los costos ocasionados al Contratista como consecuencia de las obligaciones que contrae en cumplimiento del Manual de Garantía de Calidad y del Pliego de Prescripciones, serán de su cuenta y se entienden incluidos en los precios de Proyecto.

Por consiguiente, serán también de cuenta del Contratista, tanto los ensayos y pruebas que éste realice como parte de su propio control de calidad (control de producción, control interno o autocontrol) , como los establecidos por la Administración para el control de calidad de "recepción" y que están definidos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en la normativa general que sea de aplicación al presente Proyecto. Tal es el caso, por ejemplo, del hormigón armado y en masa. Por ser de aplicación el *Real Decreto 470/2021, de 29 de junio,*

por el que se aprueba el Código Estructural, es preceptivo el control de calidad en ella definido, y, de acuerdo con lo que se prescribe en el presente epígrafe, su costo es de cuenta del Contratista y se entiende incluido en el precio del hormigón.

2. MATERIALES

Todos los materiales que se utilicen en la obra deberán cumplir las condiciones que se establecen en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto y ser aprobados por la D.O. Para ello, todos los materiales que se propongan deberán ser examinados y ensayados para su aceptación.

El Contratista estará en consecuencia obligado a informar a la D.O. sobre las procedencias de los materiales que vayan a ser utilizados para que se puedan realizar los ensayos oportunos. La aceptación de un material en un cierto momento no será obstáculo para que el mismo material pueda ser rechazado más adelante si se le encuentra algún defecto de calidad o uniformidad.

Los materiales no incluidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto habrán de ser de calidad adecuada al uso a que se les destine. Se deben presentar en este caso las muestras, informes y certificados de los fabricantes que se consideren necesarios.

Si la información y garantías oficiales no se consideran suficientes, la D.O. ordenará la realización de otros ensayos, recurriendo si es necesario a laboratorios especializados.

3. UNIDADES DE OBRA

3.1. ASPECTOS GENERALES

Se realizarán ensayos para controlar las unidades de obra correspondientes a:

Movimiento de tierras:

- Excavación
- Terraplén con suelo de excavación
- Terraplén con suelo seleccionado

Firmes en viales:

- Suelos estailizados in situ
- Zahorra
- Riego de curado
- Riego de adherencia
- Mezclas bituminosas para capas de rodadura

Drenaje:

- Geotextil
- Lámina Poliestireno expandido
- Zanja Drenante

Instalaciones Ferroviarias:

- Tubos
- Arquetas prefabricadas
- Cimentaciones Catenaria

Estructuras:

- Hormigón
- Acero armar corrugado
- Mortero

Señalización, balizamiento y defensas:

- Marca viales reflexivas
- Captafaros retrorreflectantes
- Señales y carteles verticales de circulación
- Defensas

Via:

- Aparatos de vía
- Montaje de vía en placa
- Traviesas
- carril

Urbanización:

- Bordillo de hormigón
- Baldosas
- Acero inoxidable

Balizamiento (Provisional durante el desarrollo de las obras)

Barreras de seguridad (Provisional durante el desarrollo de las obras)

En caso de que la D.O. consideré necesario, se podrá incluir dentro del control de calidad nuevos ensayos para las unidades que se incorporen.

3.2. ENSAYOS Y CONTROLES A REALIZAR

3.2.1. Aclaraciones

En los próximos capítulos se ha realizado un estudio de los ensayos de Control de Calidad a realizar en las diferentes unidades del proyecto para la aceptación de los materiales, así como un control geométrico y el control durante la ejecución de las mismas. Además de unas pruebas finales de funcionamiento.

Todas las unidades a ensayar se dividen en lotes de una determinada extensión, a los que se aplica un cierto número de ensayos, considerándose que la aceptación o rechazo derivada del resultado de los ensayos afecte a todo el lote en conjunto.

El número de ensayos y su frecuencia, tanto sobre los materiales como sobre unidades de obra, será aprobado por la D.O. La extensión de los lotes varía en función de los ensayos a realizar, de la importancia que tenga la unidad en el conjunto de la obra y de la medición total de dicha unidad.

3.2.2. Control del replanteo de obras

El control de replanteo de las obras se realizará antes de la firma del Acta de Replanteo.

Durante dicho control se deberán comprobar como mínimo los siguientes puntos de carácter general:

- Disponibilidad de los terrenos de la zona, prestando especial interés a límites y franjas exteriores de terrenos afectados.
- Comprobación de las conexiones con la vialidad existente (posibles cambios de rasante en la conexión).
- Comprobación en planta de las dimensiones.
- Comprobación de las rasantes.

- Comprobación de la posible existencia de servicios afectados que puedan comprometer la ejecución de las obras y que no se hayan tenido en cuenta en la realización del proyecto.
- Comprobación de los puntos de desagüe del sistema de drenaje.
- Compatibilidad con los sistemas generales.
- Señalización de elementos existentes a conservar.

3.2.3. Movimiento de tierras

3.2.3.1. Excavaciones

Tanto para la excavación del cajeo, se llevará a cabo el control geométrico de la excavación, cuidando que quede saneado el fondo de la misma.

El fondo de la excavación quedará refinado y compactado. El PG-3 establece que el número de ensayos de control de compactación debe ser suficiente para garantizar la calidad de la obra. Aunque no da un número fijo universal. Como referencia practica se establece

UNIDAD	**INSTRUCCIÓN DE REFERENCIA**		
EXCAVACIÓN DE EXPLANADA			
ENSAYO	**FRECUENCIA**		
Control de fondo de excavación:			
- *Densidad "in situ"*	*1/*	*500*	*m2*
- *Ensayo de carga con placa (UNE 103808)*	*1/*	*50*	*m*

Tabla 1. Excavación de la explanada

3.2.3.2. Rellenos

Para el control de calidad, el Art. 330.6 del PG-3, "Terraplenes – Ejecución de las obras", indica que al menos, se desarrollarán los ensayos indicados a continuación, para estudiar previamente su calidad, y con las frecuencias indicadas.

<u>Rellenos con tierras procedentes de la excavación</u>

UNIDAD	**INSTRUCCIÓN DE REFERENCIA**		
SUELO ADECUADO (EXCAVACIÓN) PARA LA FORMACIÓN DE EXPLANADA	PG-3, Artículo 330 "Terraplenes"		
ENSAYO	**FRECUENCIA**		
Control de materiales:			
- *Análisis granulométrico (UNE 103101)*	*1/*	*7.500*	*m3*
- *Límites de Atterberg (UNE 103103 y 103104)*	*1/*	*7.500*	*m3*
- *Materia Orgánica (UNE 103204)*	*1/*	*7.500*	*m3*
- *Sales solubles (NLT-114)*	*1/*	*7.500*	*m3*
- *Yesos (NLT-115)*	*1/*	*15.000*	*m3*

UNIDAD	INSTRUCCIÓN DE REFERENCIA		
SUELO ADECUADO (EXCAVACIÓN) PARA LA FORMACIÓN DE EXPLANADA	PG-3, Artículo 330 "Terraplenes"		
ENSAYO	**FRECUENCIA**		
- *Hinchamiento Libre (UNE 103601)*	*1/*	*15.000*	*m3*
- *Colapso (NLT 254)*	*1/*	*15.000*	*m3*
- *Ensayo CBR (UNE 103502)*	*1/*	*15.000*	*m3*
Control de ejecución:			
- *Proctor Modificado (UNE 103501)*	*1/*	*7.500*	*m3*
- *Densidad "in situ"*	*1/*	*210*	*m3*

Tabla 2. Rellenos con suelo adecuado procedente de la excavación. PG-3

UNIDAD	INSTRUCCIÓN DE REFERENCIA		
SUELO SELECCIONADO (EXCAVACIÓN) PARA LA FORMACIÓN DE EXPLANADA	PG-3, Artículo 330 "Terraplenes"		
ENSAYO	**FRECUENCIA**		
Control de materiales:			
- *Análisis granulométrico (UNE 103101)*	*1/*	*7.500*	*m3*
- *Límites de Atterberg (UNE 103103 y 103104)*	*1/*	*7.500*	*m3*
- *Materia Orgánica (UNE 103204)*	*1/*	*7.500*	*m3*
- *Sales solubles (NLT-114)*	*1/*	*7.500*	*m3*
- *Yesos (NLT-115)*	*1/*	*15.000*	*m3*
- *Hinchamiento Libre (UNE 103601)*	*1/*	*15.000*	*m3*
- *Colapso (NLT 254)*	*1/*	*15.000*	*m3*
- *Ensayo CBR (UNE 103502)*	*1/*	*15.000*	*m3*
Control de ejecución:			
- *Proctor Modificado (UNE 103501)*	*1/*	*7.500*	*m3*
- *Densidad "in situ"*	*1/*	*210*	*m3*

Tabla 3. Rellenos con suelo seleccionado procedente de la excavación. PG-3

UNIDAD	INSTRUCCIÓN DE REFERENCIA		
RELLENO LOCALIZADO DE MATERIAL DRENANTE	PG-3. Artículo 421 "rellenos localizados con material drenante"		
ENSAYO	**FRECUENCIA**		
Control de materiales:			
- *Análisis granulométrico (UNE EN 933-1)*	*1/*	*7.500*	*m3*
- *Límites de Atterberg (UNE 103 103 y 104)*	*1/*	*7.500*	*m3*
- *Equivalente de arena (UNE EN 933-8)*	*1/*	*7.500*	*m3*
- *Desgaste de Los Ángeles (UNE EN 1097-2)*	*1/*	*15.000*	*m3*
- *Permeabilidad bajo carga constante en suelos granulares UNE 103403*	*1/*	*15.000*	*m3*

Tabla 4. Relleno localizado de material drenante. PG-3

Rellenos con materiales de préstamo

UNIDAD	INSTRUCCIÓN DE REFERENCIA		
SUELO SELECCIONADO (PRÉSTAMO) PARA LA FORMACIÓN DE EXPLANADA	PG-3, Artículo 330 “Terraplenes”		
ENSAYO	**FRECUENCIA**		
Control de materiales:			
- *Análisis granulométrico (UNE 103101)*	*1/*	*7.500*	*m3*
- *Límites de Atterberg (UNE 103103 y 103104)*	*1/*	*7.500*	*m3*
- *Materia Orgánica (UNE 103204)*	*1/*	*7.500*	*m3*
- *Sales solubles (NLT-114)*	*1/*	*7.500*	*m3*
- *Yesos (NLT-115)*	*1/*	*15.000*	*m3*
- *Hinchamiento Libre (UNE 103601)*	*1/*	*15.000*	*m3*
- *Colapso (NLT 254)*	*1/*	*15.000*	*m3*
- *Ensayo CBR (UNE 103502)*	*1/*	*15.000*	*m3*
Control de ejecución:			
- *Proctor Modificado (UNE 103501)*	*1/*	*7.500*	*m3*
- *Densidad “in situ”*	*1/*	*210*	*m3*

Tabla 5. Rellenos con suelo seleccionado procedente de préstamo. PG-3

En las unidades de obra del Pliego de Prescripciones Técnicas de ETS, que a continuación se indican:

- OCDT10 TERRAPLÉN DE TIERRAS SELECCIONADAS DE LA TRAZA
- OCDT20 TERRAPLÉN DE TIERRAS DE PRESTAMO

- OCDT30 TERRAPLÉN DE TIERRAS DE CANTERA

Se recogen los ensayos y con las frecuencias indicadas en las tablas que acompañan:

UNIDAD	INSTRUCCIÓN DE REFERENCIA		
SUELO SELECCIONADO (LA TRAZA) PARA LA FORMACIÓN DE EXPLANADA	PPTP ETS, Artículo OCDT10 "Terraplén de tierras de la traza"		
ENSAYO	**FRECUENCIA**		
Control de materiales:			
- *Análisis granulométrico (UNE 103101)*	*8*		
- *Límites de Atterberg (UNE 103103 y 103104)*	*8*		
- *Materia Orgánica (UNE 103204)*	*8*		
- *Sales solubles (NLT-114)*	*8*		
- *Hinchamiento Libre (UNE 103601)*	*8*		
- *Colapso (NLT 254)*	*8*		
- *Ensayo CBR (UNE 103502)*	*8*		

Tabla 6. Rellenos con suelo seleccionado procedente de la traza. PPTP - ETS

UNIDAD	INSTRUCCIÓN DE REFERENCIA		
SUELO SELECCIONADO (CANTERA) PARA LA FORMACIÓN DE EXPLANADA	PPTP ETS, Artículo OCDT30 "Terraplén de tierras de cantera"		
ENSAYO	**FRECUENCIA**		
Control de materiales:			
- *Análisis granulométrico (UNE 103101)*	*8*		
- *Límites de Atterberg (UNE 103103 y 103104)*	*8*		
- *Materia Orgánica (UNE 103204)*	*8*		
- *Sales solubles (NLT-114)*	*8*		
- *Hinchamiento Libre (UNE 103601)*	*8*		
- *Colapso (NLT 254)*	*8*		
- *Ensayo CBR (UNE 103502)*	*8*		

Tabla 7. Rellenos con suelo seleccionado procedente de cantera. PPTP - ETS

Considerando las diferentes opciones, en el ***epígrafe 4 "VALORACION DE ENSAYOS",*** se detalla la frecuencia y numero de ensayos a desarrollar en cada caso.

3.2.4. Firmes en viales

Las partidas que componen este apartado son la base granular de zahorra artificial, riegos de curado, adherencia e imprimación y mezclas bituminosas. Sobre cada una de ellas se realizarán los ensayos referidos en las siguientes tablas con la frecuencia indicada.

3.2.4.1. Suelos estabilizados in situ (S-EST1, S-EST2 y S-EST3)

Para el control de calidad se cumplirá con lo indicado en el Art. 512.9 del PG-3, "Suelos estabilizados in situ – Control de calidad", realizándose, al menos, los ensayos indicados a continuación, para estudiar previamente su calidad, y con las frecuencias indicadas.

Control de procedencia de materiales

En el caso de productos que deban tener el marcado CE, según el Reglamento 305/2011, para el control de procedencia de los materiales, se llevará a cabo la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al marcado CE cumplen las especificaciones establecidas en este Pliego. Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento 305/2011, se deberá llevar a cabo obligatoriamente los ensayos de identificación y caracterización para el control de procedencia que se indican en el Art. 512.9 del PG-3.

Control de la ejecución

Se deberán realizar los ensayos indicados a continuación.

UNIDAD	**INSTRUCCIÓN DE REFERENCIA**		
SUELOS ESTABILIZADOS S-EST1, S-EST2 y S-EST3	PG-3, Art. 512, "Suelos estabilizados in situ"		
ENSAYO	**FRECUENCIA**		
Control de materiales:			
Material granular:			
- *Granulometría por tamizado (UNE 103101)*	*1/*	*5.000*	*m^3 (min 4)*
- *Límite líquido e índice de plasticidad (UNE 103103/UNE 103104)*	*1/*	*5.000*	*m^3 (min 4)*
- *Contenido sulfatos solubles (UNE 103201)*	*1/*	*5.000*	*m^3 (min 4)*
- *Contenido de materia orgánica (UNE 103204)*	*1/*	*5.000*	*m^3 (min 4)*
- *Ensayo de colapso (UNE 103406)*	*1/*	*5.000*	*m^3 (min 4)*
- *Ensayo de hinchamiento libre (UNE 103601)*	*1/*	*5.000*	*m^3 (min 4)*
S-EST(1)/(2)/(3):			
- *Rotura a comprensión simple a 7 días (UNE EN 13286-41)*	*2/*	*3.500*	*m^2*

UNIDAD	INSTRUCCIÓN DE REFERENCIA		
SUELOS ESTABILIZADOS S-EST1, S-EST2 y S-EST3	PG-3, Art. 512, “Suelos estabilizados in situ”		
ENSAYO	**FRECUENCIA**		
- *Próctor modificado (UNE 103501)*	*1/*	*10.000*	*m^3*
- *Densidad "in situ" método de la arena (UNE 103503)*	*7/*	*3.500*	*m^2*
- *Humedad (UNE EN ISO 17892-1)*	*7/*	*3.500*	*m^2*
- *Ensayo de colapso (UNE 103406)*	*1/*	*10.000 m^3*	*o semana*
- *Ensayo de hinchamiento libre (UNE 103601)*	*1/*	*10.000 m^3*	*o semana*

Tabla 8. Suelos estabilizados. PG-3

En la unidad de obra del Pliego de Prescripciones Técnicas de ETS, que a continuación se indica:

- OCTI10 ESTABILIZACIÓN "IN SITU" CON CAL O CEMENTO, SIN INCLUIR CONGLOMERANTE

Se recogen los ensayos y con las frecuencias indicadas en las tablas que acompañan:

UNIDAD	INSTRUCCIÓN DE REFERENCIA		
ESTABILIZACIÓN "IN SITU" CON CAL O CEMENTO, SIN INCLUIR CONGLOMERANTE	PPTP ETS, Artículo OCTO10 “estabilización in situ”		
ENSAYO	**FRECUENCIA**		
Control de la mezcal fabricada:			
- *Grado de eficacia de la disgregación*	*5/*	*5.000m3*	
- *Dosificación de cal o cemento*	*5/*	*5.000m3*	
- *Ensayo CBR (UNE 103502)*	*5/*	*5.000m3*	
- *Hinchamiento Libre (UNE 103601)*	*3/*	*10.000m3*	
- *Colapso (NLT 254)*	*3/*	*10.000m3*	
- *Próctor modificado (UNE 103501)*	*5/*	*10.000m3*	

Tabla 9. Suelos estabilizados. PPTP-ETS

Considerando las diferentes opciones, en el ***epígrafe 4 “VALORACION DE ENSAYOS”,*** se detalla la frecuencia y numero de ensayos a desarrollar en cada caso.

3.2.4.2. Zahorra

En la unidad de obra “OCOD10$ ZAHORRA ARTIFICIAL”, del PPTP de ETS, se indica que para el control de calidad se cumplirá con lo indicado en el Art. 510.9 del PG-3, “Zahorras – Control de calidad”, realizándose, al menos, los ensayos indicados a continuación, para estudiar previamente su calidad, y con las frecuencias indicadas.

Control de procedencia de materiales

En el caso de disponer de marca, sello o distintivo de calidad homologado o aportar certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias no será obligatoria la relación de ensayos que se enumeran a continuación, sin perjuicio de las facultades que corresponden al D.O.

Control de la ejecución

Se deberán realizar los ensayos indicados a continuación.

UNIDAD	INSTRUCCIÓN DE REFERENCIA		
ZAHORRA	PG-3. Artículo 510 "Zahorras"		
ENSAYO	**FRECUENCIA**		
Control de materiales:			
- *Análisis granulométrico (UNE EN 933-1)*	*1/*	*1.000*	*m³*
- *Humedad natural (UNE-EN 1097-5)*	*1/*	*1.000*	*m³*
- *Equivalente de arena (UNE-EN 933-8)*	*1/*	*5.000*	*m³*
- *Límites de Atterberg (UNE 103103 y 103104)*	*1/*	*5.000*	*m³*
- *Contenido de finos del árido gueso (UNE-EN 933-1)*	*1/*	*5.000*	*m³*
- *Indice de Lajas (UNE-EN 933-3)*	*1/*	*20.000*	*m³*
- *Caras de fractura (UNE-EN 933-5)*	*1/*	*20.000*	*m³*
- *Desgaste de los Ángeles (UNE-EN 1097-2)*	*1/*	*20.000*	*m³*
- *Contenido ponderal en azufre total (UNE-EN 1744-1)*	*1/*	*20.000*	*m³*
Control de ejecución:			
- *Proctor Modificado (UNE-EN 13286-2)*	*1/*	*5.000*	*m³*
- *Densidad "in situ"*	*7/*	*2.000*	*m³*
- *Placa de carga (NLT 357)*	*1/*	*2.000*	*m³*
- *Índice de Regularidad (IRI) (NLT-330)*	*1/*	*4.000*	*m³*

Tabla 10. Zahorra

3.2.4.3. Emulsiones bituminosas

En la unidad de obra “OCOD20$ EMULSION EN RIEGOS DE ADHERNCIA Y O CURADO”, del PPTP de ETS, se indica que para el control de calidad se cumplirá con lo indicado en el Art. 214.6 del PG-3, “Emulsiones bituminosas – Control de calidad”, además de lo indicado en los siguientes artículos específicos:

Art. 530.7 “Riegos de imprimación – Control de calidad”.

Art. 531.8 “Riegos de adherencia – Control de calidad”.

Art. 532.7 “Riegos de curado – Control de calidad”.

realizándose, al menos, los ensayos indicados a continuación, para estudiar previamente su calidad, y con las frecuencias indicadas.

Control de procedencia de la emulsión bituminosa

Respecto a la emulsión bituminosa, cada cisterna de emulsión bituminosa catiónica que llegue a obra irá acompañada de un albarán y la información relativa al etiquetado y marcado CE de la norma UNE-EN 13808. Se comprobará que incluye la información requerida y se recogerá además el certificado en el que se refleja que la emulsión no contiene en su composición alquitranes u otras sustancias derivadas de la destilación de productos carbonosos, ni tampoco betunes oxidados.

Control de calidad de la emulsión bituminosa

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

Sobre una de las muestras se realizarán los ensayos referidos en las siguientes tablas, mientras que la otra se conservará durante, al menos, quince días para realizar ensayos de contraste si fueran necesarios:

UNIDAD	**INSTRUCCIÓN DE REFERENCIA**		
RIEGO DE CURADO	PG-3, Art. 214, “Emulsiones bituminosas” y Art. 532, “Riegos de curado”		
ENSAYO	**FRECUENCIA**		
Control de materiales ligante:			
- *Carga de las partículas UNE EN 1430*	*2/*	*cisterna*	
- *Propiedades perceptibles UNE EN 1425*	*2/*	*cisterna*	
- *Índice de rotura UNE EN 13075-1*	*2/*	*cisterna*	
- *Contenido de agua UNE NE 1428*	*2/*	*cisterna*	
- *Tamizado UNE EN 1429*	*2/*	*cisterna*	
- *Tiempo de fluencia UNE EN 12846-1*	*2/*	*cisterna*	
- *Carga de las partículas UNE EN 1430*	*2/*	*cisterna*	
- *Propiedades perceptibles UNE EN 1425*	*2/*	*cisterna*	
- *Índice de rotura UNE EN 13075-1*	*2/*	*cisterna*	
Control de materiales riego:			
- *Dotación de ligante*	*2/*	*3.500*	*m^2*

Tabla 11. Riego de curado

UNIDAD	**INSTRUCCIÓN DE REFERENCIA**		
RIEGO DE ADHERENCIA	PG-3, Art. 214, “Emulsiones bituminosas” y Art. 531, “Riegos de adherencia”		
ENSAYO	**FRECUENCIA**		
Control de materiales ligante:			
- *Carga de las partículas UNE EN 1430*	*2/*	*cisterna*	

UNIDAD	INSTRUCCIÓN DE REFERENCIA		
RIEGO DE ADHERENCIA	PG-3, Art. 214, “Emulsiones bituminosas” y Art. 531, “Riegos de adherencia”		
ENSAYO	**FRECUENCIA**		
- *Propiedades perceptibles UNE EN 1425*	*2/*	*cisterna*	
- *Índice de rotura UNE EN 13075-1*	*2/*	*cisterna*	
- *Contenido de agua UNE NE 1428*	*2/*	*cisterna*	
- *Tamizado UNE EN 1429*	*2/*	*cisterna*	
- *Tiempo de fluencia UNE EN 12846-1*	*2/*	*cisterna*	
Control de materiales riego:			
- *Dotación de ligante*	*2/*	*3.500*	*m^2*

Tabla 12. Riego de adherencia

UNIDAD	INSTRUCCIÓN DE REFERENCIA		
RIEGO DE IMPRIMACIÓN	PG-3, Art. 214, “Emulsiones bituminosas” y Art. 530, “Riegos de imprimación”		
ENSAYO	**FRECUENCIA**		
Control de materiales ligante:			
- *Carga de las partículas UNE EN 1430*	*2/*	*cisterna*	
- *Propiedades perceptibles UNE EN 1425*	*2/*	*cisterna*	
- *Índice de rotura UNE EN 13075-1*	*2/*	*cisterna*	
- *Contenido de agua UNE NE 1428*	*2/*	*cisterna*	
- *Tamizado UNE EN 1429*	*2/*	*cisterna*	
- *Tiempo de fluencia UNE EN 12846-1*	*2/*	*cisterna*	
Control de materiales riego:			
- *Dotación de ligante*	*2/*	*3.500*	*m^2*

Tabla 13. Riego de imprimación

3.2.4.4. Mezclas bituminosas

En la unidad de obra “OCOD40$ MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE”, del PPTP de ETS, se indica que para el control de calidad se cumplirá con lo indicado en el Art. 542.9 del PG-3, “Mezclas bituminosas tipo hormigón bituminoso – Control de calidad”, y más específicamente lo indicado en Art. 543.9 “Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas – Control de calidad”, realizándose, al menos, los ensayos indicados a continuación, para estudiar previamente su calidad, y con las frecuencias indicadas.

UNIDAD			INSTRUCCIÓN DE REFERENCIA
MEZCLAS BITUMINOSAS PARA CAPAS DE RODADURA			PG-3, Art. 542 y Art. 543
ENSAYO			**FRECUENCIA**
Control de materiales:			
- *Contenido en betún UNE EN 12697-1*	*2/*	*3.500*	*m^2 y tipo*
- *Granulometría áridos extraídos UNE EN 12697-2*	*2/*	*3.500*	*m^2 y tipo*
- *Determinación del contenido en huecos (UNE EN 12697-8)*	*1/*	*3.500*	*m^2 y tipo*
- *Resistencia a la deformación en pista. Ensayo de rodadura UNE EN 12697-22*	*1/*	*25.000*	*m^2 y tipo*
- *Sensibilidad al agua UNE EN 12697-12*	*1/*	*25.000*	*m^2 y tipo*
Control de ejecución:			
- *Testigos: Densidad aparente (UNE EN 12697-6) y espesor.*	*5/*	*3.500*	*m^2 y tipo*
- *Macrotextura superficial UNE-EN 13036-1*	*1/*	*diaria*	*m^2 y tipo*
- *Resistencia al deslizamiento CRTS (UNE 41201 IN)*	*1/*	*L total*	

Tabla 14. Mezclas bituminosas para capas de rodadura

3.2.5. Geotextiles y Lámina plásticas

Los geotextiles y productos relacionados deberán tener obligatoriamente el marcado CE, conforme a lo establecido en las normas UNE-EN 13249, UNE-EN 13251, UNE-EN 13252, UNE-EN 13253, UNE-EN 13256 y UNE-EN 15381.

El PPTP de Ets, en su artículo “OCTJ10$ GEOTEXTIL NO TEJIDO CON FIBRAS 100 % POLÍMEROS SINTETICOS UNIDAS MECÁNICAMENTE MEDIANTE AGUJADO”, no establece ensayos, por lo que se cumplirá con lo indicado en el Art. 290.5 del PG-3, “Geotextiles y productos relacionados – Control de calidad”, y en el caso específico, lo indicado en Art. 422.5 “Mezclas bituminosas para capas de rodadura. Mezclas drenantes y discontinuas – Control de calidad”, realizándose, al menos, los ensayos indicados a continuación, para estudiar previamente su calidad, y con las frecuencias indicadas.

UNIDAD			INSTRUCCIÓN DE REFERENCIA
GEOTEXTIL			PG-3, Art. 290 "Geotextiles" y Art. 422
ENSAYO			**FRECUENCIA**
Control de materiales:			
- *Ensayo de peso total unitario UNE-EN ISO 9864*	*1/*	*10.000*	*m^2*
- *Ensayo de tracción y alargamiento (L y T) UNE-EN ISO 10319*	*1/*	*10.000*	*m^2*
- *Ensayo de resistencia a la perforación estática (CBR) UNE-EN ISO 12236*	*1/*	*10.000*	*m^2*
Adicionalmente (como elementos de separación y filtro):			
- *Ensayo para la evaluación del daño mecánico bajo carga repetida UNE-EN ISO 10722*	*1/*	*10.000*	*m^2*

Tabla 15. Geotextil

UNIDAD			INSTRUCCIÓN DE REFERENCIA
LÁMINA PEAD			-
ENSAYO			**FRECUENCIA**
Control de materiales:			
- *Ensayo de resistencia al desgarro UNE-ISO 34-1*	*1/*	*15.000*	*m^2*
- *Ensayo de tracción (L y T) UNE-EN ISO 527-1:1996*	*1/*	*15.000*	*m^2*
- *Ensayo de alargamiento (L y T) UNE-EN ISO 527-1:1996*	*1/*	*15.000*	*m^2*
- *Ensayo de densidad UNE-EN ISO 1183-1:2004*	*1/*	*15.000*	*m^2*
- *Ensayo de resistencia a la perforación estática (CBR) UNE-EN ISO 12236:2007*	*1/*	*15.000*	*m^2*
- *Ensayo de tiempo de inducción oxidativa UNE-EN 728:1997*	*1/*	*15.000*	*m^2*
- *Ensayo de contenido de negro de carbono UNE 53375-1:2007*	*1/*	*15.000*	*m^2*

Tabla 16. Lámina PEAD

3.2.6. Estructuras

3.2.6.1. Hormigón

En la unidad de obra “OCHA20$ HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO”, del PPTP de ETS, se indica que Las partidas de hormigón objeto de control serán las preceptivas de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE) de 2008, habiendo 2 tipos de hormigones estructurales, que son los HA-20 y HA-25.

La Unidad de obra “OCID70$ CIMENTACIÓN PRISMÁTICA PARA ANCLAJE DE CATENARIA CC”, indica que se realizarán ensayos de control de calidad sobre el hormigón, al menos, 1 vez a la semana o cada 100 m3.

El control se realizará en la modalidad 1 (estadístico), de acuerdo a las disposiciones del Art. 86.5.4 de la EHE-08, "Control estadístico de la resistencia del hormigón durante el suministro".

Los ensayos se realizan sobre probetas fabricadas, conservadas y rotas según las normas referidas en la siguiente tabla.

Una vez realizado los ensayos, para la lectura de los resultados se dispondrá de las indicaciones del art. 86.7 de la EHE-08, “Decisiones derivadas del control”.

UNIDAD	INSTRUCCIÓN DE REFERENCIA		
HORMIGÓN	EHE-08. Art. 86.5.4		
ENSAYO	**FRECUENCIA**		
Control en lugar de procedencia:			
- *Análisis granulométrico por tamizado (UNE 103101)*	*1 /*	*tipo hormig.*	
- *Terrones de arcilla (UNE 7133)*	*1 /*	*tipo hormig.*	
- *Partículas blandas de gravas (UNE 7134)*	*1 /*	*tipo hormig.*	
- *Material que flote en un líquido de peso (UNE 1744-1)*	*1 /*	*tipo hormig.*	
- *Análisis químico (contenido en sulfuros y materia orgánica) (UNE 1744)*	*1 /*	*tipo hormig.*	
- *Reactividad con álcalis de cemento (UNE 146507)*	*1 /*	*tipo hormig.*	
- *Estabilidad de los áridos frente a disoluciones de sulfato magnésico (UNE 1367-2)*	*1 /*	*tipo hormig.*	
Control por fracción diaria:			
- *Análisis granulométrico de áridos gruesos y finos (UNE EN 933-1)*	*1 /*	*300*	*t*
- *Equivalente de arena en áridos finos (UNE EN 933-8)*	*1 /*	*300*	*t*
- *Coeficiente de los Ángeles (UNE EN 1097-2)*	*1 /*	*10.000*	*t*
Control de en lugar de empleo:			
- *Determinación de consistencia mediante el asiento en cono de Abrams (UNE EN 12350-2)*	*1 /*	*100*	*m^3*
- *Serie y curado de cinco (5) probetas cilíndricas de 15x30cm, y refrentado y rotura de al menos 4 probetas (UNE EN 12390-2 y 3)*	*2 /*	*50*	*m^3*

Tabla 17. Hormigón

3.2.6.2. Acero para armadura pasiva

En la unidad de obra “OCHA20$ HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO”, del PPTP de ETS, se indica que los ensayos se realizarán según la “Instrucción de Hormigón Estructural” (EHE) de 2008. El nivel de control especificado a nivel normal. Así, se tomarán dos probetas por lote y se comprobará:

- Características geométricas (incluyendo sección equivalente)

- Doblado-desdoblado

El control documental se realizará exigiendo el marcado CE y la declaración CE de conformidad, conforme a un distintivo de calidad oficialmente reconocido, así como mediante el certificado de adherencia de las barras conforme a la UNE-EN 10080.

Además, a lo largo de la obra, se determinará en dos ocasiones el límite elástico, carga de rotura y alargamiento en una probeta de cada lote mediante el correspondiente ensayo de tracción.

UNIDAD	INSTRUCCIÓN DE REFERENCIA		
HORMIGÓN	EHE-08. Art. 87 "Control de acero para armaduras pasivas"		
ENSAYO	**FRECUENCIA**		
Control de materiales:			
- *Características geométricas.*	*2/*	*40*	*t y diam*
- *Ensayo doblado-desdoblado UNE 36068*	*2/*	*40*	*t y diam*
- *Ensayo de tracción.*	*2/*	*40*	*t y diam*

Tabla 18. Acero para armar

3.2.6.3. Mortero

Empleo de morteros autonivelantes para pendientes ajustadas, que se añaden a las valoradas en el apartado de hormigones.

UNIDAD	INSTRUCCIÓN DE REFERENCIA		
MORTERO	UNE-EN 13813		
ENSAYO	**FRECUENCIA**		
Control de materiales:			
- *Fabricación, curado y rotura a flexión y compresión de 6 probetas de 4x4x16 a 7 y 28 días UNE EN 1015-11.*	*1/*	*tipo*	

Tabla 19. Mortero

3.2.7. Instalaciones Ferroviarias

3.2.7.1. Tubos para instalaciones

En el contenido del PPTP de la unidad de obra “OCIB30$ SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBOS PARA INSTALACIONES”, señala que la clasificación del material va por lotes de 200 unidades, por lo que las pruebas se efectuarán sobre muestras tomadas de cada lote, de forma que los resultados que se obtengan se asignarán al total del lote. Sin embargo no se indican los ensayos a desarrollar, por lo que corre a cargo del D.O. la definición de los mismos.

Los tubos que no satisfagan las condiciones generales fijadas en este pliego, así como las pruebas fijadas para cada tipo de tubo y las dimensiones y tolerancias definidas en este pliego, serán rechazados.

3.2.7.2. Arquetas in situ

En el contenido del PPTP de la unidad de obra “OCIC10$ ARQUETA IN SITU PARA INSTALACIONES FERROVIARIAS”, señala que los ensayos que se requerirán son:

- Ensayo de absorción del agua: el valor medio del coeficiente de absorción de calcio no será mayor del 4% en masa. El valor individual del coeficiente de absorción de agua de cada probeta (valor individual) no será mayor del 4,4% en masa.

- Ensayo de flexión de las tapas: realizándose conforme a la norma UNE-EN 124 "Dispositivos de cubrimiento y cierre para las zonas de circulación utilizados por peatones y vehículos".

No se indican las cuantías a desarrollar, por lo que corre a cargo del D.O. la definición de los mismos.

3.2.8. Urbanización

3.2.8.1. Bordillos prefabricados de hormigón

La unidad de obra del PPTP de ETS, hace referencia al PG-3, por lo que a continuación se adjuntan las frecuencias por cada lote de material

UNIDAD	**INSTRUCCIÓN DE REFERENCIA**		
BORDILLO PREFABRICADO DE HORMIGÓN	UNE 127340		
ENSAYO	**FRECUENCIA**		
Control de materiales:			
- *Aspecto y características geométricas UNE EN 1340*	*1/*	*6.000*	*m y tipo*
- *Coeficiente de absorción de agua UNE EN 1340*	*1/*	*6.000*	*m y tipo*
- *Resistencia a flexión UNE EN 1340*	*1/*	*6.000*	*m y tipo*

Tabla 20. Bordillos prefabricados

3.2.8.2. Pavimentos

De acuerdo con el PPTP de ETS, la Unidad de Obra "3.4.1 URA_PAVIMENTACIÓN", señala a la conveniencia de desarrollar un el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad, según el artículo 7.2.2 del CTE Parte I; y el control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3 del CTE Parte I. Con ello, se tienen que hacer los siguientes ensayos:

- Resistencia al deslizamiento (resbaladicidad) UNE 41901:2017 EX (método del péndulo en húmedo) UNE 41902:2017 EX (método del péndulo en seco)
- Absorción de agua, resistencia mecánica, resistencia a heladas: exigidos por normas UNE específicas para baldosas cerámicas (UNE-EN 14411).

- Planicidad y dimensiones: control geométrico según UNE EN 1340

3.2.9. Señalización, balizamiento y defensas

3.2.9.1. Marcas viales reflexivas

En las unidades de obra “OCOE10$ MARCA VIAL LINEAL” y “OCOE20$ MARCA VIAL EN SIMBOLOS Y CEBREADOS”, del PPTP de ETS, se indica que los ensayos se desarrollarán de acuerdo con el PG-3, por lo que para el control de calidad se cumplirá con lo indicado en el Art. 700.8 del PG-3, “Marca viales – Control de calidad”, realizándose, al menos, los ensayos indicados a continuación, para estudiar previamente su calidad, y con las frecuencias indicadas.

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

Independientemente de la aceptación de la veracidad de las propiedades referidas en el marcado CE, si se detectara alguna anomalía durante el transporte, almacenamiento o manipulación de los productos, el Director de las Obras, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento, la realización de comprobaciones y ensayos sobre los materiales suministrados a la obra. En este caso se seguirán los criterios que se indican a continuación.

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en los epígrafes siguientes.

No obstante, el cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en este artículo se podrá acreditar, en su caso, por medio de un certificado de constancia de las prestaciones emitido por un organismo de certificación.

Adicionalmente se requerirán los ensayos siguientes:

UNIDAD	**INSTRUCCIÓN DE REFERENCIA**		
PINTURAS A EMPLEAR EN MARCAS VIALES REFLEXIVAS	PG-3, Art. 700 "Marcas viales"		
ENSAYO	**FRECUENCIA**		
Control de recepción y ejecución:			
- *Ensayos de identificación. Control de dosificación (UNE EN 12802)*	*1/*	*25*	*kg*
Control de recepción y ejecución:			
- *Ensayo de coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco (RL) (UNE 135204)*	*1/*	*150*	*kg*
- *Ensayo de coeficiente de luminancia retrorreflejada en húmedo y bajo lluvia (RW) (UNE 135204)*	*1/*	*150*	*kg*
- *Ensayo de coeficiente de resistencia al deslizamiento (SR) (UNE 135204)*	*1/*	*150*	*kg*
- *Ensayo de factor de luminancia β (UNE 135204)*	*1/*	*150*	*kg*
- *Ensayo de determinación del Color (x,y)*	*1/*	*150*	*kg*

Tabla 21. Pinturas a emplear en marcas viales reflexivas

Microesferas de vidrio a emplear en marcas viales

UNIDAD	**INSTRUCCIÓN DE REFERENCIA**		
MICROESFERAS DE VIDRIO A EMPLEAR EN MARCAS VIALES	PG-3, Art. 700 "Marcas viales"		
ENSAYO	**FRECUENCIA**		
Control de recepción y ejecución:			
- *Ensayos de identificación. Control de dosificación (UNE EN 12802)*	*1/*	*600*	*kg*
Control de recepción y ejecución:			
- *Ensayo de granulometría (UNE EN 1423)*	*1/*	*100*	*kg*
- *Ensayo de índice de refracción (UNE EN 1423)*	*1/*	*100*	*kg*

UNIDAD	INSTRUCCIÓN DE REFERENCIA		
MICROESFERAS DE VIDRIO A EMPLEAR EN MARCAS VIALES	PG-3, Art. 700 "Marcas viales"		
ENSAYO	**FRECUENCIA**		
- *Ensayo de porcentaje de defectuosas (UNE EN 1423)*	*1/*	*100*	*kg*
- *Tratamiento superficial (UNE EN 1423)*	*1/*	*100*	*kg*

Tabla 22. Microesferas de vidrio a emplear en marcas viales

3.2.9.2. Señales y carteles verticales de circulación

En la unidad de obra “OCOE30$ SEÑAL VERTICAL VIARIA”, del PPTP de ETS, se indica que los ensayos se desarrollarán de acuerdo con el PG-3. Con ello, Para el control de calidad se cumplirá con lo indicado en el Art. 701.7 del PG-3, “Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes – Control de calidad”, realizándose, al menos, los ensayos indicados a continuación, para estudiar previamente su calidad, y con las frecuencias indicadas.

El control de calidad de las obras de señalización vertical incluirá la comprobación de los materiales constituyentes de las señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes, su puesta en obra, así como de la unidad terminada durante su período de garantía.

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

En el caso de productos que no tengan la obligación de disponer de marcado CE por no estar incluidos en normas armonizadas, o corresponder con alguna de las excepciones establecidas en el artículo 5 del Reglamento, se deberán llevar a cabo obligatoriamente los ensayos para el control de procedencia que se indican en el Art. 701.7 del PG-3.

Adicionalmente se requerirán los ensayos siguientes:

UNIDAD	INSTRUCCIÓN DE REFERENCIA		
SEÑALES Y CARTELES VERTICALES DE CIRCULACIÓN	PG-3, Art. 701 “Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes”		
ENSAYO	**FRECUENCIA**		
Control de recepción:			
- *Ensayo de identificación (UNE EN 12899-1)*	*2/*	*tipo*	*.*
Control de unidad terminada:			
- *Ensayo de características ópticas (UNE 135352)*	*2/*	*tipo*	*.*

Tabla 23. Señales y carteles verticales de circulación

3.2.11. Vía

3.2.11.1. Montaje de vía en placa

Será de aplicación el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares de ETS, que en muchas ocasiones referencia a la normativa de ADIF vigente. Las unidades de obra de aplicación serían las siguientes

- VIPB10$ NIVELACIÓN Y ALINEACIÓN DE VÍA CON APARATO TOPOGRÁFICO
- VIPB20$ REPLANTEO DE VÍA
- VIPB30$ REPOSICIÓN/CONSTRUCCIÓN Y LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DE LOS HITOS
- VIPB50$ PIQUETEADO DE VÍA
- VISA10$ COLOCACIÓN DE PIQUETE DE NIVELACIÓN PARA VÍA SIN BALASTO
- VISA11$ MONTAJE DE VÍA CON TRAVIESAS BIBLOQUE EMBEBIDAS O BLOQUES EMBEBIDOS

En la explanación como en los puntos de paso obligado, correspondan con las tolerancias que determina la NAV 3-4-3.0 o NAV 7-1-0.7 (en caso de vía sin balasto). Todos los parámetros de la rasante se ajustarán a lo indicado en la norma NAP 1-2-1.0. El “Replanteo de vía” de acuerdo con la norma NAV 7-1-0.7., la norma NAV 3-4-3.0, y NAP 1-2-1.0.

- VICA10$ SUMINISTRO DE CARRIL. Se aplicarán todas las normas ET. 03.360.161.8, NAV 3-4-3.0, NAV 7-1-0.7,
- VISA20 SUMINISTRO DE SISTEMAS DE SUJECIÓN ENCHAQUETADO
- VISA60$ SUMINISTRO DE TRAVIESAS BIBLOQUE EMBEBIDAS O BLOQUES EMBEBIDOS Y SUJECIONES
- VISA70$ SUMINISTRO Y MONTAJE DE SISTEMAS DE SUJECIÓN EMBEBIDO
- VISA40 SUMINISTRO DE SUJECIÓN DIRECTA
- VICB10$ CARGA EN ACOPIO
- VICB20$ DESCARGA EN TRAZA
- VICB30$ TRANSPORTE DE CARRIL DESDE ACOPIO/PUNTO DE ENTREGA A TRAZA, INCLUSO DESCARGA
- VICC20$ CORTE DE CARRIL
- VICC30$ COLOCACIÓN DE CUPÓN MIXTO DE CUALQUIER TIPO
- VICC50$ POSICIONADO Y MONTAJE DE CARRIL. La unidad dejará la vía con las tolerancias para el ensamblado de vía expresadas en el punto 9.5. de la NAV 3-4-3.0.y NAV 3-0-1.0. El dimensionado de la cala se realizará según lo indicado en la NAV 3-3-2.1.
- VICC60$ EMBRIDADO DE CARRIL. Respecto a la realización de taladros se atenderá a las disposiciones de la NAV 3-4-3.0 y NAV 3-0-7.0.

- VICD10$ SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA. Las soldaduras deberán estar dentro de las tolerancias definidas en la NAV 3-3-2.1. Ejecución y recepción de las obras y ET 03.303.360.155.0 Soldadura Aluminotérmica de Carriles.
- VICD20$ LIBERACIÓN DE TENSIONES EN BARRA LARGA. Serán de aplicación las indicaciones señaladas en la norma NAV 7-1-4.1.
- VISA70$ SUMINISTRO Y MONTAJE DE SISTEMAS DE SUJECIÓN EMBEBIDO
- VISA80$ MONTAJE DE SUJECIÓN DIRECTA
- VISA90$ MONTAJE DE VÍA CON TRAVIESA BIBLOQUE
- VISA12$ MONTAJE DE VÍA CON SISTEMAS DE SUJECIÓN ENCHAQUETADO

En ninguna de las normas se establecen ensayos de control que deba realizar en Contratista adjudicatario.

3.2.11.2. Aparatos de vía

Como en el apartado anterior, no se indican ensayos de control de Calidad que tenga que hacer el Contratista. Serán de aplicación los siguientes artículos:

- VIAA20$ SUMINISTRO DE ESCAPE
- VIAA40$ SUMINISTRO DE BRETELLE
- VIAB10$ CARGA O DESCARGA DE DESVÍO Y/O ESCAPE. Es de aplicación la NAV 7-1-3.4 en lo que respecta a la carga, descarga y transporte de los aparatos de vía y NAV 3-6-4.8 “Marcaje y envío de desvíos a obra”.
- VIAB60$ CARGA O DESCARGA DE BRETELLE. Es de aplicación la NAV 7-1-3.4 en lo que respecta a la carga, descarga y transporte de los aparatos de vía y NAV 3-6-4.8 “Marcaje y envío de desvíos a obra”.
- VIAB20$ TRANSPORTE DE APARATO DE VÍA. Es de aplicación la NAV 7-1-3.4 en lo que respecta a la carga, descarga y transporte de los aparatos de vía y NAV 3-6-4.8 “Marcaje y envío de desvíos a obra”.
- VIAC30$ MONTAJE DE ESCAPE.
- VIAC40$ MONTAJE DE BRETELLE

En los 2 ultimos puntos, se atenderán las indicaciones de la Dirección de Obra, y la normativa NAV 7-1-3.4, en lo que ETS o Dirección de Obra considere de aplicación. Siempre se sondeará topográficamente entre un levante y el siguiente. Se seguirán las prescripciones de la normativa NAV 7-1-3.4 y los procedimientos de ETS al respecto. Las soldaduras intermedias se realizarán conforme a lo indicado en NAV 3-3-2.1.

3.2.12. Ensayos imprevistos

Los ensayos a realizar de unidades no relacionadas en el presente documento, así como el número de los mismos, los aprobará la Dirección Facultativa, remitiéndose los resultados de la empresa cualificada tanto a la D.F. como al Contratista.

4. VALORACION DE LOS ENSAYOS

4.1. MEDICIONES

Nº ensayos	Nº ensayos a realizar por contratista	Tipo de ensayos	Norma	Precio (€/ensayo)	Importe (€)
EXCAVACIÓN: 1.000m					
		CONTROL DEL FONDO DE EXCAVACIÓN			
1 muestras x 500m^2 calzada	12	Densidad "in situ" método de la arena	UNE 103503	50,00	600,00
1 x 50 m de en cim. Plataforma.	20	Ensayo de carga con placa	UNE 103808	515,00	10300,00
1 muestras x 500m^2 calzada	10	Humedad	UNE EN ISO 17892-1	7,00	70,00
				TOTAL EXCAV.:	**10.970,00**

Nº ensayos	Nº ensayos a realizar por contratista	Tipo de ensayos	Norma	Precio (€/ensayo)	Importe (€)
TERRAPLENES / MATERIAL SELECCIONADO DE LA PROPIA TRAZA					
TERRAPLENES / TODO-UNO					
		CONTROL MATERIALES			
8 x origen	16	Análisis granulométrico de suelos por tamizado	UNE 103101	41,36	661,76
8 x origen	16	Límite líquido e índice de plasticidad	UNE 103103 / UNE 103104	40,05	640,80
8 x origen	16	Contenido de sulfatos solubles	UNE 103201	48,61	777,76
8 x origen	16	Determinación del contenido de sales solubles de los suelos	NLT 114	48,02	768,32
8 x origen	16	Contenido de materia orgánica	UNE 103204	19,00	304,00
8 x origen	16	Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro	UNE 103601	66,60	1065,60
8 x origen	16	Ensayo de colapso en suelos	NLT 254	100,00	1600,00
8 x origen	16	Ensayo de compactación Proctor Modificado	UNE 103501	79,71	1275,36
8 x origen	16	Determinación del índice de C.B.R.	UNE 103502	124,18	1986,88
		CONTROL DE COMPACTACIÓN			
1 muestras x 500m^2 calzada	0	Densidad "in situ" método de la arena	UNE 103503	50,00	0,00
1 muestras x 500m^2 calzada	0	Humedad	UNE EN ISO 17892-1	7,00	0,00
1 x 100 m de calzada	0	Ensayo de carga con placa	UNE 103808	515,00	0,00
				TOTAL TERRAPLENES / TODO-UNO:	**9.080,48**

Nº ensayos	Nº ensayos a realizar por contratista	Tipo de ensayos	Norma	Precio (€/ensayo)	Importe (€)
ESTABILIZACION CON CEMENTO					
		CONTROL DE MATERIALES			
1 x 10.000 m^3	1	Próctor modificado	UNE 103501	79,71	79,71
7 muestras x 3500m^2 calzada	1	Densidad "in situ" método de la arena	UNE 103503	50,00	50,00
7 muestras x 3500m^2 calzada	1	Humedad	UNE EN ISO 17892-1	7,00	7,00
1 x 10.000 m^{3}o 1 x semana	1	Ensayo de colapso	UNE 103406	100,00	100,00
1 x 10.000 m^{3}o 1 x semana	1	Ensayo de hinchamiento libre	UNE 103601	66,60	66,60
				TOTAL SUELO ESTABILIZADO:	**303,31**

Nº ensayos	Nº ensayos a realizar por contratista	Tipo de ensayos	Norma	Precio (€/ensayo)	Importe (€)
ZAHORRA ARTIFICIAL:					
		CONTROL DE MATERIALES			
2 x 1.000 m^3	2	Granulometría por tamizado	UNE - EN 933-1	34,79	69,58
2 x 1.000 m^3	2	Humedad natural	UNE - EN 1097-5	23,67	47,34
1 x 5.000 m^3	1	Próctor modificado	UNE - 103501	79,71	79,71
1 x 5.000 m^3	1	Equivalente de arena (o azul de metileno)	UNE - EN- 933-8 (UNE-EN-9	23,98	23,98
1 x 5.000 m^3	1	Límite líquido e índice de plasticidad	UNE 103103 / UNE 103104	40,05	40,05
1 x 5.000 m^3	1	Contenido de finos del árido grueso	UNE - EN 933-1	34,79	34,79
1 x 20.000 m^3	1	Índice de lajas	UNE - EN 933-3	53,16	53,16
1 x 20.000 m^3	1	Proporción de caras de fractura de las partículas del árido grueso	UNE - EN 933-5	36,46	36,46
1 x 20.000 m^3	1	Coeficiente de los Ángeles	UNE - EN 1097-2	71,01	71,01
1 x 20.000 m^3	1	Contenido ponderal en azufre total	UNE - EN 1744-1	33,51	33,51
		CONTROL DE COMPACTACIÓN			
7 x 500 m por cada calzada	14	Densidad "in situ" método de la arena	UNE 103503	50,00	700,00
7 x 500 m por cada calzada	14	Humedad	UNE EN ISO 17892-1	7,00	98,00
1 x 500 m por cada calzada	2	Ensayo con placa de 300 mm de diámetro nominal	UNE 103808	515,00	1.030,00
1 x 1.000 m por cada calzada	1	Índice de regularidad internacional (IRI)	NLT - 330	24,10	24,10
				TOTAL ZAHORRA ARTIFICIAL:	**2.341,69**

Nº ensayos	Nº ensayos a realizar por contratista	Tipo de ensayos	Norma	Precio (€/ensayo)	Importe (€)
HORMIGÓN: 3 tipos Iincluyendo Morteros					
		CONTROL DE MATERIALES			
		En lugar de procedencia			
1 x tipo de hormigón	2	Análisis granulométrico por tamizado	UNE 103101	41,36	82,72
1 x tipo de hormigón	2	Terrones de arcilla	UNE 7133	41,80	83,60
1 x tipo de hormigón	2	Partículas blandas de gravas.	UNE 7134	54,69	109,38
1 x tipo de hormigón	2	Material que flote en un líquido de peso.	UNE 1744-1	48,61	97,22
1 x tipo de hormigón	2	Análisis químico (contenido en sulfuros y materia orgánica).	UNE 1744	48,61	97,22
1 x tipo de hormigón	2	Reactividad con álcalis de cemento.	UNE 146507	125,00	250,00
1 x tipo de hormigón	2	Estabilidad de los áridos frente a disoluciones de sulfato magnésico.	UNE 1367-2	155,00	310,00
		Por fracción diaria			
HORMIGÓN:					
1 x 300 t	17	Análisis granulométrico de áridos gruesos y finos	UNE - EN 933-1	34,79	591,43
1 x 300 t	17	Equivalente de arena en áridos finos.	UNE - EN 933-8	23,98	407,66
		Árido grueso			
1 x 10.000 t	1	Coeficiente de los Ángeles	UNE - EN 1097-2	71,01	71,01
		EN LUGAR DE EMPLEO			
HORMIGÓN:					
1 x 100 m^3	22	Determinación de consistencia cono de Abrahms	UNE - EN 12350-2	10,22	224,84
2 x 50 m^3	86	Serie de 5 probetas de hormigón de 15x30cm, curado, refrentado y rotura a compresión, incluso traslados a obra.	UNE - EN 12350, UNE-EN 12390, UNE - EN 12350	81,50	7009,00
				TOTAL HORMIGÓN:	**9.334,08**

Nº ensayos	Nº ensayos a realizar por contratista	Tipo de ensayos	Norma	Precio (€/ensayo)	Importe (€)
RIEGO DE IMPRIMACIÓN:					
		CONTROL DE EJECUCIÓN			
1 x 500 m por cada calzada	2	Ligante residual	UNE - EN 13074	34,14	68,28
				TOTAL RIEGO DE IMPRIMACIÓN:	**68,28**

Nº ensayos	Nº ensayos a realizar por contratista	Tipo de ensayos	Norma	Precio (€/ensayo)	Importe (€)
RIEGO DE ADHERENCIA:					
		CONTROL DE EJECUCIÓN			
1 x 500 m por cada calzada	2	Ligante residual	UNE - EN 13074	34,14	68,28
		CONTROL DE RECEPCIÓN			
1 x 500 m por cada calzada	2	Ensayo de corte adherencia entre capas	NLT - 382	50,93	101,86
				TOTAL RIEGO DE ADHERENCIA:	**170,14**

Nº ensayos	Nº ensayos a realizar por contratista	Tipo de ensayos	Norma	Precio (€/ensayo)	Importe (€)
M.B.C.					
		CONTROL DE FABRICACIÓN			
1 x 500 t	1	Dosificación del ligante	UNE-EN 12697-1	41,83	41,83
1 x 500 t	1	Granulometría de los áridos	UNE-EN 12697-2	41,36	41,36
1 x 500 t	1	Resistencia conservada a tracción indirecta tras inmersión	UNE-EN 12697-12	192,06	192,06
		CONTROL DE EXTENSIÓN			
1 (por cada capa) x 500 m por cada calzada	2	Determinación de densidad aparente	UNE-EN 12697-6	14,30	28,60
1 (por cada capa) x 500 m por cada calzada	2	Determinación del contenido de huecos	UNE-EN 12697-8	16,35	32,70
1 (por cada capa) x 500 m por cada calzada	2	Dosificación del ligante	UNE-EN 12697-1	41,83	83,66
1 (por cada capa) x 500 m por cada calzada	2	Granulometría de los áridos	UNE-EN 12697-2	41,36	82,72
				TOTAL MBC:	**502,93**

Nº ensayos	Nº ensayos a realizar por contratista	Tipo de ensayos	Norma	Precio (€/ensayo)	Importe (€)
M.B.C.					
		FIRME ACABADO			
1(por cada capa) x 500 m por cada calzada	2	Densidad aparente y espesor	UNE-EN 12697-6	14,30	28,60
1(por cada capa) x 500 m por cada calzada	2	Adherencia entre capas	NLT-382	32,45	64,90
1(por cada capa) x 500 m por cada calzada	2	Índice de regularidad internacional	NLT-330/98	24,10	48,20
En capa de rodadura	2	Macrotextura superficial	UNE–EN 13036-1	28,00	56,00
En capa de rodadura	2	Resistencia al deslizamiento de las capas de rodadura	UNE 41201 IN	42,00	84,00
				TOTAL FIRME ACABADO:	**281,70**

Nº ensayos	Nº ensayos a realizar por contratista	Tipo de ensayos	Norma	Precio (€/ensayo)	Importe (€)
ACERO PASIVO					
2 x 40 t	9	Comprobación sección equivalente	EHE (Art. 32.1)	8,20	73,80
2 x 40 t	9	Ensayo de adherencia por flexión.	UNE 36740	21,04	189,36
2 x 40 t	9	Ensayo doblado-desdoblado	UNE 36068 UNE 36065	8,74	78,66
2 x 40 t	9	Ensayo a tracción determinando su límite elástico, carga de rotura y alargamiento en rotura.	UNE - EN ISO 6892	20,24	182,16
2 x 40 t	9	Ensayo completo de malla electrosoldada	UNE 36092	121,66	1.094,94
				TOTAL ACERO PASIVO:	**1.618,92**

Nº ensayos	Nº ensayos a realizar por contratista	Tipo de ensayos	Norma	Precio (€/ensayo)	Importe (€)
BORDILLOS					
1 x 6000 m	1	Aspecto y características geométricas	UNE EN 1340	45,00	45,00
1 x 6000 m	1	Ensayo de adherencia por flexión.	UNE EN 1340	453,23	453,23
1 x 6000 m	1	Resistencia a flexión	UNE EN 1340	176,23	176,23
PAVIMENTOS					
	4	Resistencia al deslizamiento	UNE 41901:2017 EX	183,00	732,00
	4	Absorcion de agua	UNE-EN 14411	160,00	640,00
	4	Resistencia a flexión	UNE EN 1340	176,23	704,92
	4	Aspecto y características geométricas	UNE EN 1340	45,00	180,00
				TOTAL ACERO PASIVO:	**2.931,38**

Nº ensayos	Nº ensayos a realizar por contratista	Tipo de ensayos	Norma	Precio (€/ensayo)	Importe (€)
PINTURA:					
		CONTROL DE RECEPCIÓN Y EJECUCIÓN			
	1	Ensayos de identificación. Control de dosificación	UNE - EN 12802	55,00	55,00
		CONTROL DE LA UNIDAD TERMINADA			
	1	Ensayo de coeficiente de luminancia retrorreflejada en seco (RL)	UNE 135204	55,00	55,00
	1	Ensayo de coeficiente de luminancia retrorreflejada en húmedo y bajo lluvia (RW)	UNE 135204	55,00	55,00
	1	Ensayo de coeficiente de resistencia al deslizamiento (SRT)	UNE 135204	21,04	21,04
	1	Ensayo de factor de luminancia β	UNE 135204	37,90	37,90
	1	Ensayo de determinación del Color (x,y)	UNE 135204	24,20	24,20
				TOTAL PINTURA:	**248,14**

Nº ensayos	Nº ensayos a realizar por contratista	Tipo de ensayos	Norma	Precio (€/ensayo)	Importe (€)
MICROESFERAS:					
		CONTROL DE RECEPCIÓN Y EJECUCIÓN			
	1	Ensayos de identificación. Control de dosificación	UNE - EN 12802	55,00	55,00
		CONTROL DE LA UNIDAD TERMINADA			
	1	Ensayo de granulometría	UNE - EN 1423	55,53	55,53
	1	Ensayo de índice de refracción	UNE - EN 1423	35,22	35,22
	1	Ensayo de porcentaje de defectuosas	UNE - EN 1423	77,82	77,82
	1	Tratamiento superficial	UNE - EN 1423	80,24	80,24
				TOTAL MICROESFERAS:	**303,81**

Nº ensayos	Nº ensayos a realizar por contratista	Tipo de ensayos	Norma	Precio (€/ensayo)	Importe (€)
SEÑALES Y CARTELES:					
		CONTROL DE RECEPCIÓN			
2 x tipo	2	Ensayo de identificación	UNE-EN-12899-1	55,00	110,00
		CONTROL DE LA UNIDAD TERMINADA			
2 x tipo	2	Ensayo de características ópticas	UNE 135352	55,00	110,00
				TOTAL SEÑAL	**220,00**

4.2. RESUMEN DE PRESUPUESTO

A continuación, a modo de propuesta, se indica la cuantía que al menos debería tener el contenido del Plan de Control de Calidad de la obra proyectada, que deberá ser presentado por el Contratista a la Dirección Facultativa de las obras (D.O.) para su aprobación.

ENSAYO A REALIZAR	IMPORTE TOTAL (€)
Excavación de la explanación	10.970,00
Rellenos	9.080,48
Suelo estabilizado	303,31
Bases de zahorra	2.341,69
Hormigón	9.334,08
Armaduras pasivas	1.618,92
Riegos	238,42
Mezcla bituminosa en caliente	784,63
Urbanización	2.931,38
Señalización y balizamiento	771,95
TOTAL P.E.M.	**38.374,86**

La cantidad mínima destinada a control de calidad, asciende a TREINTA Y TRES MIL DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS CON OCHENTA Y SEIS CENTIMOS.