

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO.....	3
2. NORMATIVA APLICADA	3
3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	3
4. CONDICIONES PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS	4
4.1 SUMINISTRO.....	4
4.2 IDENTIFICACIÓN Y RECEPCIÓN EXAMEN Y ENSAYO	4
4.3 TOMA DE MUESTRAS.....	4
4.4 IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS	5
4.5 REALIZACIÓN DE ENSAYOS.....	5
4.6 DECISIONES DERIVADAS DEL PROCESO DE CONTROL.....	5
4.7 ACTAS DE RESULTADOS.....	6
4.8 INFORMES MENSUALES	6
4.9 INFORME FINAL	6
5. UNIDADES OBJETO DE CONTROL	6
5.1 CONTROL DE REPLANTEO DE LAS OBRAS	6
5.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS	7
5.3 firmes y PAVIMENTOS.....	7
5.4 TUBERIAS.....	10
5.5 INSTALACIONES	10
5.6 SEÑALIZACIÓN.....	11
5.7 ENSAYOS IMPREVISTOS.....	11
6. DOCUMENTACIÓN ANEXA.....	11

- *APÉNDICE 1: PLAN DE ENSAYOS*

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El presente Anejo tiene como objeto de establecer una relación valorada de los distintos ensayos y las medidas necesarias para realizar un efectivo control de la calidad en la ejecución de este proyecto.

La relación de ensayos y pruebas del presente Anejo de Control de Calidad se refieren a las unidades principales de la obra y debe considerarse como mínima.

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

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

La Dirección de Obra, a la vista de los resultados de los mismos, de su apreciación, aún subjetiva, de la no conformidad de materiales u operaciones, o del empleo de nuevas unidades de obra, señalará las variaciones del programa estimado.

Para la realización de los ensayos análisis y pruebas, el contratista solicitará y contratará dichos servicios con un laboratorio homologado, previamente aceptado por la Dirección Técnica de la Obra, siendo de aplicación, con respecto a la *Cláusula 38 del PCAG del Estado*.

Los materiales que no cumplan las condiciones serán retirados y remplazados a su costa por el contratista.

El presente anejo consta de los siguientes apartados:

- Memoria
- Resumen de ensayos a realizar
- Presupuesto

Como resultado final se obtiene la **relación valorada de ensayos a realizar** para las obras proyectadas, que servirán para establecer un Plan de Control de Calidad durante su ejecución, en función de las necesidades técnicas definitivas de las obras, establecidas por la Dirección de Obra.

2. NORMATIVA APLICADA

Para la redacción del presente anejo se ha tenido en cuenta las instrucciones y normas actualmente vigentes, tanto las citadas directamente a continuación, como aquellas de superior rango a las que las mismas remiten:

Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3), incluyendo todos los artículos actualizados desde la OC 292/1986 T hasta la orden FOM/2523/2014.

Recomendaciones para el control de calidad de las obras de carreteras. Dirección General de Carreteras. MOPU 1987.

El Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la “**Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)**”

UNE. Una Norma Española, emitida o citada expresamente en Decretos o Normas (O.C.) “Obligado cumplimiento”, tanto en metodología como especificaciones.

NLT. Normas del Centro de Experimentación de Obras Públicas (CEDEX), antes “Laboratorio del transporte”.

ASTM. American Society for Testing and Materials.

Normas ISO: International Standards for Business.

En general cuantas prescripciones figuren en los Reglamentos, Normas e Instrucciones oficiales que guarden relación con las obras del presente Proyecto.

3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

El objeto de la actuación proyectada consiste en la implantación de medidas de seguridad vial en la carretera provincial EP-8703 (Dimo - Coaxe) entre los p.k.'s 0+000 y 1+460 (p.k.'s del proyecto), mediante la construcción de pasos de peatones elevados y reductores de velocidad para tratar de reducir la velocidad de los vehículos que circulan por este tramo, así como la modificación del trazado de la curva situada a la altura del p.k. 1+400, donde se amplía el radio de la misma y se mejora la intersección existente mediante la creación de una intersección con semiglorieta.

En el proyecto se incluye también la ejecución de la red de drenaje de pluviales entre el p.k. 1+350 y 1+440, mediante un sistema formado por cuneta revestida de hormigón por el borde de la plataforma, que se conectará a un pozo de registro a reponer de la red existente

mediante la colocación de colector de PVC y la ejecución de una arqueta de conexión entre cuneta y colector.

En la zona en la que se mejora el trazado de la EP-8703, se ejecutarán las canalizaciones y arquetas necesarias para el soterramiento de las líneas eléctricas y de alumbrado público.

En el *Documento Memoria descriptiva* del presente proyecto se describe pormenorizadamente las distintas actuaciones a ejecutar.

4. CONDICIONES PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS

4.1 SUMINISTRO

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 Dirección de Obra. Para ello, todos los materiales que se propongan deberán ser examinados y ensayados para su aceptación.

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 Dirección de Obra ordenará la realización de otros ensayos, recurriendo si es necesario a laboratorios especializados.

El Contratista estará en consecuencia obligado a informar a la Dirección de Obra sobre las procedencias de los materiales que vayan a ser utilizados para que se puedan realizar los ensayos oportunos.

Con el fin de garantizar la calidad de materiales, elementos y equipos para la construcción de la obra se realizará la adecuada inspección en origen, entendiéndose como tal la supervisión de los procesos de trabajo de los suministradores en sus talleres respectivos de forma tal que solamente puedan incorporarse a la instalación aquellos materiales, elementos y equipos que cumplan estrictamente los requisitos de calidad exigidos.

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.

4.2 IDENTIFICACIÓN Y RECEPCIÓN EXAMEN Y ENSAYO

Todos los **materiales** llegarán a la obra identificados y en perfectas condiciones para su empleo. Para ello, serán transportados en vehículos mecánicos adecuados para cada clase

de material que, además de cumplir todas las disposiciones legales referentes al transporte, estarán provistos de los elementos que se precisen para evitar cualquier alteración del material transportado.

Las **operaciones de carga y descarga** se efectuarán de forma que no produzcan deterioro en los materiales o en los envases.

Los materiales se almacenarán asegurando la conservación de sus características y aptitudes para su empleo en obra y de forma que se facilite su inspección, utilizando, si es necesario, plataformas adecuadas, cobertizos o edificios provisionales para la protección de aquellos materiales que lo requieran.

Se establecerá a pie de obra el **almacenaje o ensilado** de los materiales con la suficiente capacidad y disposición adecuada, en orden a asegurar no sólo que es posible atender el ritmo previsto de la obra, sino también verificar el control de calidad de los materiales con el tiempo necesario para que sean conocidos los resultados de los ensayos antes de su empleo.

4.3 TOMA DE MUESTRAS

La **toma de muestras** será preceptiva en todos los materiales cuya recepción mediante ensayos se establezca en la programación del control y en aquellos que, durante la marcha de la obra, considere la Dirección Facultativa.

Se realizará al azar por la Dirección Facultativa, la cual podrá delegar en personal del laboratorio acreditado, pudiendo estar presente el constructor o persona delegada por éste.

El procedimiento de muestreo se realizará de acuerdo con la normativa de cada producto y en cantidad suficiente para la realización de los ensayos y contraensayos.

Todas las muestras se conservarán con **garantías de inalterabilidad**: bajo cubierta, protegidas de la humedad del suelo, al abrigo de la intemperie y lo más aisladas posible de cualquier maltrato. Estas medidas se adoptarán especialmente en el caso de conglomerantes y muy especialmente en las muestras de hormigón, que necesariamente deberán conservarse en obra al menos 24 horas.

El constructor deberá aportar los medios adecuados que garanticen la conservación en los términos indicados y se encargará de su custodia.

Cuando se reciba en obra un material con algún **certificado de garantía**, como; marca de calidad (AENOR, AITIM, CIETSID, etc.), u homologación por el MICT, que tenga que venir acompañado por un certificado de ensayos como es obligatorio en los aceros y cementos, el

constructor entregará a la Dirección Facultativa los documentos acreditativos para obrar en consecuencia.

En el caso de los cementos, cada partida deberá llegar acompañada del certificado de garantía del fabricante.

4.4 IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS

Todas las muestras estarán identificadas haciéndose constar los siguientes puntos:

Denominación del producto.

Nombre del fabricante o marca comercial.

Fecha de llegada a obra.

Denominación de la partida o lote que corresponde la muestra.

Nombre de la obra.

Número de unidades o cantidad, en masa o volumen que constituye la muestra.

Se hará constar si ostenta sello, tiene homologación o le acompaña algún certificado de ensayos.

4.5 REALIZACIÓN DE ENSAYOS

Una vez fijada la procedencia de los materiales, su calidad se comprobará mediante ensayos cuyo tipo y frecuencia se especifican y fijan por el equipo de Control.

Cuando no se cite explícitamente el tipo de ensayo y/o frecuencia, serán los que se determinen de acuerdo con la Dirección de Obra hecha consideración de la Legislación y Normativa Oficial correspondiente.

Los ensayos y pruebas realizados a los materiales, elementos, componentes y equipos, tendrán como fin demostrar el cumplimiento con los requisitos de diseño y funcionamiento y/o comportamiento adecuado cuando se les ponga en servicio. Se debe actuar y controlar los siguientes campos:

Ensayos sistemáticos de la calidad de obra ejecutada, de acuerdo con los tipos de ensayos y frecuencia fijada.

Ensayos para la recepción de materiales en obra antes de ser aceptados como válidos.

Estudio de las fórmulas de trabajo de suelos estabilizados, hormigones y mezclas asfálticas y de las áreas de ensayo que proporcionen la información necesaria para la ejecución de los rellenos.

Control de las plantas de fabricación de hormigones y aglomerados.

Control de suministros.

Ensayos para la evaluación de las condiciones operacionales de los equipos y recomendaciones de controles de supervisión.

Ensayos de montajes y control de equipos montados.

Ejecución de ensayos para la recepción parcial de las obras con vistas a su aceptación.

Control de las instalaciones del Contratista si hubiera y calibración de aparatos y análisis de datos.

Otros aplicables, se llevarán a cabo en cada caso, de acuerdo con un "**Procedimiento de Pruebas y Ensayos**", que formará parte del Plan de Control de Calidad y que será sometido a la aprobación de la Dirección de Obra.

Todas las pruebas y ensayos deberán cumplir los siguientes requisitos:

Estarán **debidamente documentados** en procedimientos e instrucciones.

Se harán en las fases definidas en el Plan de Control de Calidad aplicable.

En los casos necesarios, serán supervisados por la Dirección de Obra.

Se utilizarán **equipos, instalaciones, e instrumentos homologados**, controlados y calibrados de acuerdo con procedimientos aprobados.

Serán realizados por **personal especializado** y debidamente cualificado.

De su realización se derivará la correspondiente **constancia documental**.

4.6 DECISIONES DERIVADAS DEL PROCESO DE CONTROL

En caso de control no estadístico o no al cien por cien, cuyos resultados sean no conformes, y antes del rechazo del material, la Dirección Facultativa podrá pasar a realizar un control estadístico o al cien por cien, con las muestras conservadas en obra.

La aceptación de un material o su rechazo por parte de la Dirección Facultativa, así como las decisiones adoptadas como demolición, refuerzo o reparación, deberán ser acatadas por el promotor o constructor.

Ante los resultados de controles no satisfactorios, y antes de tomar la decisión de aceptación o rechazo, la Dirección Facultativa podrá realizar los ensayos de información o pruebas de servicio que considere oportunos.

4.7 ACTAS DE RESULTADOS

El Laboratorio acreditado que realice los ensayos correspondientes a cada uno de los materiales citados en este Plan de Control, emitirá un **acta de resultados** con los datos obtenidos en ellos, conteniendo además la siguiente información:

- Nombre y dirección del Laboratorio de Ensayos.
- Nombre y dirección del Cliente.
- Identificación de la obra o precisión de a quién corresponde el material analizado con su número de expediente.
- Definición del material ensayado.
- Fecha de recepción de la muestra, fecha de realización de los ensayos y fecha de emisión del Informe de Ensayo.
- Identificación de la especificación o método de ensayo.
- Identificación de cualquier método de ensayo no normalizado que se haya utilizado.
- Cualquier desviación de lo especificado para el ensayo.
- Descripción del método de muestreo si así es especificado por la normativa vigente o por el Peticionario.
- Identificación de si la muestra para el ensayo se ha recogido en obra o ha sido entregada en el Laboratorio.
- Indicación de las incertidumbres de los resultados, en los casos que se den.
- Firma del Jefe de Área correspondiente, constatando titulación y visto bueno del Director del Laboratorio.

4.8 INFORMES MENSUALES

A final de cada mes, mientras dure la Obra, el Laboratorio emitirá un **informe resumen de los trabajos realizados** en ese período que contendrá la siguiente información:

Resumen de los ensayos realizados en obra durante ese mes.

Interpretación de los resultados en cuanto a su cumplimiento con las especificaciones de la Normativa actual o con el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto.

Cuantas observaciones se pudieran derivar del cumplimiento del Plan de Control u otras que se crean oportuno sobre el desarrollo del Control de Calidad.

4.9 INFORME FINAL

De igual modo, y al finalizar la ejecución de la Obra, **se emitirá por parte del Laboratorio un informe resumen** conteniendo la misma información que los anteriores, pero ya de una forma global en cuanto al cumplimiento y seguimiento del Plan de Control.

Resumen de los ensayos realizados en obra

Interpretación de los resultados en cuanto a su cumplimiento con las especificaciones de la normativa actual o con el pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto.

Cuantas observaciones se pudieran derivar del cumplimiento del plan de control y otras que se crean oportunas sobre el desarrollo del plan de calidad.

5. UNIDADES OBJETO DE CONTROL

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

- Control de replanteo de las obras
- Movimiento de tierras
- Pavimentos
- Tuberías.
- Hormigones y aceros
- Señalización
- Ensayos imprevistos

Este índice trata de abarcar el mayor número de unidades de obra que desarrolla este Proyecto, así como las más representativas del mismo. En caso de que la Dirección Facultativa lo considere necesario, se podrán incluir dentro del Control de Calidad nuevos ensayos de control para las unidades que se incorporen.

5.1 CONTROL DE REPLANTEO DE LAS 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.

5.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

5.2.1 Excavaciones

Tanto para la excavación en desmonte como para la excavación en zanja, 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.

5.2.2 Rellenos

Los materiales a emplear en rellenos tipo terraplén serán, con carácter general, suelos o materiales locales que se obtendrán de las excavaciones realizadas en obra, o que se autoricen por el Director de las obras.

Los criterios para conseguir un relleno tipo terraplén que tenga las debidas condiciones irán encaminados a emplear los distintos materiales, según sus características en las zonas más apropiadas de la obra, según las normas habituales de buena práctica en las técnicas de puesta en obra.

En todo caso, se utilizarán materiales que permitan cumplir las condiciones básicas siguientes:

- Puesta en obra en condiciones aceptables.
- Estabilidad satisfactoria de la obra.
- Deformaciones tolerables a corto y largo plazo, para las condiciones de servicio definidas en proyecto.

Se comprobará que el material cumple lo establecido en los P.P.T.P. de la obra, tanto en el lugar de origen como en el de empleo, para evitar las alteraciones que puedan producirse como consecuencia de las operaciones de extracción, carga, transporte y descarga.

Se realizarán los siguientes ensayos con las frecuencias indicadas:

ENSAYOS DE IDENTIFICACION Y CLASIFICACIÓN			
FRECUENCIA	ENSAYO	NORMA	CRONOLOGÍA
1.000 m3 o fr.	Próctor Modificado	UNE 103501/94	
5.000 m3 o fr.	Granulométrica	UNE 103101/95	Antes de la puesta en obra
	Limites de Atterberg	UNE 103103/94 / 103104/93	
10.000 m3 o fr.	CBR	UNE 103502/95	
ENSAYOS QUIMICOS			
FRECUENCIA	ENSAYO	NORMA	CRONOLOGÍA
10.000 m3 o fr.	Materia orgánica oxidable	UNE 103204/93	Antes de la puesta en obra
	Contenido en sales solubles	NLT 114	
CONTROL DE COMPACTACION			
FRECUENCIA	ENSAYO	NORMA	CRONOLOGÍA
2 por 5.000 m2 o fr.	Densidad y humedad "in situ"	ASTM D2922/81 / ANSI/ASTM D3017/78	Después de la puesta en obra
2 por 10.000 m2 o fr.	Ensayo de carga con placa	UNE 103808:2006, UNE 103807:2008 y ASTM E2835-11	

El material de las características mencionadas se confirmará mediante **ensayos de seguimiento**.

5.3 FIRMES Y PAVIMENTOS

5.3.1 Zahorra artificial

Control del material

Se define como zahorra el material granular, de granulometría continua, utilizado como capa de firme. Se denomina zahorra artificial al constituido por partículas totales o parcialmente trituradas, en la proporción mínima que se especifique en cada caso. Zahorra natural es el material formado básicamente por partículas no trituradas.

El objeto es comprobar que el material a utilizar cumple lo exigido en el Pliego de Prescripciones Técnicas particulares (PPTP) del proyecto, para ello se efectuarán los siguientes controles:

Se examinará la descarga al acopio o en el tajo, desechando los materiales que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo aceptado en la fórmula de trabajo. Se acopiarán aparte aquellos que presenten alguna anomalía de aspecto, tal como distinta coloración, segregación, lajas, plasticidad, etc.

En el caso de zahorras preparadas en central se llevará a cabo la toma de muestras a la salida del mezclador. En los demás casos se podrá llevar a cabo la toma de muestras en los acopios. Para el control de fabricación se tomarán muestras representativas del material, de acuerdo con el criterio del Director de Obra, sobre la que se realizarán los siguientes ensayos:

CONTROL DE FABRICACIÓN			
FRECUENCIA	ENSAYO	NORMA	CRONOLOGÍA
1.000 m3 o fr. diaria de fabricación	Equivalente de arena	UNE-EN 933-8:2012	Antes de la puesta en obra
	Limites de Atterberg	UNE 103103 y UNE 103104	
	Análisis granulométrico	UNE-EN 933-1	
5.000 m3 o fr. semanal de fabricación	Proctor modificado	UNE 103501:1994	
	Índice de Lajas	UNE-EN 933-3	
	Partículas trituradas	UNE-EN 933-5	
3.500 m3 o fr. mensual de fabricación	Humedad natural	UNE-EN 1097-5	
	Coeficiente de los Ángeles	UNE-EN 1097-2	

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de los ensayos a la mitad si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos o, si en el control de recepción de la unidad terminada, se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

Control de ejecución

Antes de verter la zahorra, se comprobará su aspecto en cada elemento de transporte y se rechazarán todos los materiales segregados. Se comprobarán frecuentemente:

- ▶ El **espesor extendido**, mediante un punzón graduado u otro procedimiento aprobado por el Director de las obras.
- ▶ La **humedad** de la zahorra en el momento de la compactación, mediante un procedimiento aprobado por el Director de las Obras.
- ▶ La **composición y forma de actuación del equipo** de puesta en obra y compactación.
- ▶ Deberá comprobarse la **regularidad de la superficie acabada** en relación con la exigida en el PPTP del Proyecto.

CONTROL DE EJECUCIÓN

FRECUENCIA	ENSAYO	NORMA	CRONOLOGÍA
6 por cada 3.500 m2 o 500 m ejecutados o fr. diaria	Densidad de Compactación	ASTM D2922/81 / ANSI/ASTM D3017/78	Después de la puesta en obra
1 por cada 3.500 m2 o 500 m ejecutados o fr. diaria	Ensayo de carga con placa	UNE 103808:2006, UNE 103807:2008 y ASTM E2835-11	

5.3.2 Riegos de imprimación y adherencia

Control del material

Si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias recogidas en el PG3/75 y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas y bidones no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

En caso contrario se realizaran los siguientes ensayos con las frecuencias establecidas:

FRECUENCIA	ENSAYO	NORMA	CRONOLOGÍA
1/25 Tn o fr. (*)	Agua en emulsiones bituminosas	NLT-137-84	Antes de la puesta en obra
	Viscosidad Saybolt	NLT-138-99	
	Tamizado de emulsiones bituminosas	NLT-142-99	
	Carga de partículas de las emulsiones bituminosas	NLT-194-99	

(*) En caso de no llegar a las 25 toneladas se realizará un único lote de ensayos para comprobar que se cumplen los requisitos deseados.

Control de la ejecución

Se comprobará visualmente que la **superficie a regar está completamente limpia** tras el obligado barrido, y se suprimirán los posibles excesos de ligantes existentes.

La **dotación** media de ligante no deberá superar la dotación patrón en un +/- 10%.

Se deberá vigilar especialmente la **temperatura ambiente y la de aplicación de ligante**, así como la presión de la bomba impulsora de ligante y la velocidad de riego, manteniéndose lo más uniformes posibles durante el riego.

5.3.3 Mezclas bituminosas en caliente

Se define como hormigón bituminoso la combinación de un ligante hidrocarbonado, áridos (incluido el polvo mineral) y, eventualmente, aditivos, de manera que todas las partículas del árido queden recubiertas por una película homogénea de ligante. Su proceso de fabricación implica calentar el ligante y los áridos y su puesta en obra debe realizarse a una temperatura muy superior a la ambiental.

De acuerdo con los Artículos 542 "mezclas bituminosas en caliente" y 543 "mezclas bituminosas discontinuas en caliente para capas de rodadura", del PG-3, el control de calidad de cualquier tipo de hormigón bituminoso incluye las siguientes operaciones:

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

Control de calidad de los materiales

En el caso de los betunes, si con el producto se aportara certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones obligatorias recogidas en el PG3/75 y/o documento acreditativo del reconocimiento de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, según lo indicado en el apartado 211.7 de la O.M. de 27 de diciembre de 1999, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas no serán de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden al Director de las Obras.

Se comprobará que los materiales a utilizar cumplen lo especificado en los Pliegos de Prescripciones Técnicas. Para ello se realizarán los siguientes ensayos, con la frecuencia indicada:

LIGANTES		
FRECUENCIA	ENSAYO	NORMA
1 muestra por cisterna	Determinación de la penetración con aguja	UNE-EN 1426:2007
2 muestras a la salida del tanque de almacenamiento	Determinación del punto de reblandecimiento. Método del anillo y bola.	UNE-EN 1427:2007
	Especificaciones de betunes para pavimentación	UNE-EN 12591:2009 o UNE-EN 13924:2006/1M:2010

ÁRIDOS		
FRECUENCIA	ENSAYO	NORMA
2.000 m3 o cambio de procedencia	Análisis granulométrico	UNE-EN 933-1:2012
	Equivalente de arena	UNE-EN 933-8:2012
	Índice de lajas y agujas	UNE-EN 933-3:2012
	Proporción de partículas trituradas	UNE-EN 933-5:1999
	Proporción de impurezas del árido grueso	NLT-172.
10.000 m3 o cambio de procedencia	Coefficiente de desgaste Los Ángeles del árido grueso	UNE-EN 1097-2:2010
	Coefficiente de pulimento acelerado del árido grueso para capas de rodadura	NLT-174
	Densidad relativa y absorción del árido grueso y fino	NLT-153 y 154
FILLER		
FRECUENCIA	ENSAYO	NORMA
Cada partida nueva	Densidad aparente	NLT-176
	Ensayo granulométrico	NLT-150

De cada partida se exigirá el certificado de análisis correspondiente y se tomará muestra para realizar los ensayos que marcan los pliegos de prescripciones Técnicas.

Control de fabricación

El objeto es comprobar que los materiales que constituyen la unidad de obras se mezclan en las proporciones establecidas en la fórmula de trabajo, que deberá ser preparada con anterioridad, de acuerdo con lo fijado en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto.

CONTROL DE EJECUCIÓN			
FRECUENCIA	ENSAYO	NORMA	CRONOLOGÍA
1 / 1.000 Tn o fr.	Contenido en ligante	UNE-EN 12697-1:2013	Antes de la puesta en obra
	Granulometría	UNE-EN 12697-2:2003+A1:2007	
	Determinación de la densidad máxima	UNE-EN 12697-5:2010/AC:2012	
	Determinación de la densidad aparente	UNE-EN 12697-6:2012	
	Determinación del contenido de huecos	UNE-EN 12697-8:2003	
	Preparación de probetas mediante compactador de impactos	UNE-EN 12697-30:2013	

CONTROL DE EJECUCIÓN			
FRECUENCIA	ENSAYO	NORMA	CRONOLOGÍA
	Compactación en laboratorio de mezclas bituminosas mediante compactador vibratorio	UNE-EN 12697-32:2003+A1:2007	

En todos los camiones que salen de la planta se controlará la temperatura.

Control de extensión

El objeto es comprobar que la extensión de la capa de mezcla bituminosa se realiza de acuerdo al Pliego de Prescripciones Técnicas, y con las dimensiones indicadas en los planos de proyecto, o en su defecto, las fijadas por el Ingeniero Director.

Se vigilará la **temperatura ambiente**, cumpliéndose las limitaciones que figuran en el PPTP.

Se medirá la **temperatura de la mezcla** en la descarga de los elementos de transporte, no siendo inferior a la fijada en la formula de trabajo.

Se comprobarán las **características geométricas de la capa**: espesor, anchura y pendiente transversal. A efectos del espesor se tendrá en cuenta la disminución del mismo con la compactación, de forma que el espesor final alcanzado cumpla con las especificaciones. Deberán ajustarse a lo especificado en el PPTP, en los que se refiere alas tolerancias admisibles.

Se vigilará la **temperatura de la mezcla extendida** para fijar los tiempos de entrada de los elementos de compactación.

Control de recepción de la unidad terminada

Se comprobará que la compactación de la capa de mezclas bituminosas cumpla las condiciones establecidas en la fórmula de trabajo, tramos de prueba y en el PPTP del proyecto.

Respecto al comienzo de la compactación, orden, número de pasadas, solapes y final de la misma, así como precauciones a tomar con los elementos compactadores, tales como sentido de la marcha, giros, limpieza etc.

Se cumplirán las condiciones fijadas en el PPTP y las deducidas de los tramos de prueba y aprobadas por el Ingeniero Director.

FRECUENCIA	ENSAYO	NORMA	CRONOLOGÍA
1 Por lote, considerando tal como 0.5 Km	Densidad y huecos en mezclas bituminosa compactadas	NLT-168-90	Después de la puesta en obra
	IRI (Índice de regularidad internacional)	NLT 330/98	
1 Por lote, considerando tal como 0.5 Km (En capa de rodadura)	Determinación del coeficiente de deslizamiento longitudinal CRL	NLT-175	
	Medida de macro textura superficial de un pavimento mediante círculo de arena	NLT-335/00 y UNE EN 13036-1	

5.4 TUBERIAS

Las pruebas comunes a todas las tuberías independientemente del material de que estén hechas serán las siguientes:

- Examen visual del aspecto general de los tubos y piezas para juntas y comprobación de dimensiones y espesores. **(UNE-EN 12889:2000)**
- Ensayo de estanqueidad **(UNE-EN 1610:1998)**
- Ensayo de aplastamiento
- Certificado de calidad homologado

5.5 INSTALACIONES

5.5.1 Instalación eléctrica y alumbrado

Las pruebas que se detallan a continuación se realizarán en base a la normativa vigente:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión **(R.B.T.)**.
- Reglamento Subestaciones eléctricas C.T.
- Normas Técnicas para las instalaciones de media y baja tensión
- Normas Tecnológicas de la Edificación, Instalaciones Eléctricas de Alumbrado Exterior **(NTE-IEE)**.
- Pruebas:
- Certificados de calidad de conductores, luminarias y equipos de las redes
- Medida de resistencia de puesta a tierra
- Verificación de disparo de interruptores diferenciales
- Verificación de equipos y materiales en cuanto a fabricación y ensayos

- Medida de la iluminación en el alumbrado público y determinación del coeficiente de uniformidad
- Medida de la intensidad de corriente en farolas
- Comprobación de las tensiones de paso y contacto de los C.T.
- Inspección inicial por Organismo de Control Autorizado (OCA) de la instalación de Alumbrado Exterior.
- Resistencia de aislamiento entre conductores activos y tierra.
- Equilibrado de fases en circuitos trifásicos.
- Comprobación de los esquemas unifilares
- Medida de consumos en varios puntos y comprobación de la idoneidad de la sección adoptada.
- Medida de la caída de tensión entre los centros de mando y luminarias más alejadas.
- Análisis de la red: potencias, armónicos, factor de potencia, etc.

5.6 SEÑALIZACIÓN

5.6.1 Señalización horizontal

Los ensayos de 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 de la marca, sello distintivo de calidad del producto, sin perjuicio de las facultades que correspondan al director de las obras.

Al finalizadas las obras y antes de cumplirse el periodo 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.

- Coeficiente de retroreflexión **UNE EN 1436**
- Factor de luminaria **UNE EN 1436**
- Valor SRT **UNE EN 1436**

5.6.2 Señalización vertical

Se actuará de acuerdo a lo dispuesto en la **O.M. de 28 de diciembre de 1999**.

Control de recepción de materiales: Los ensayos de 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, sin perjuicio de las facultades que correspondan al director de las obras.

Control de calidad de elementos terminados: Al finalizar las obras y antes de cumplirse el periodo 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.

Además de los ensayos anteriormente indicados, también se realizarán los controles correspondientes a características generales y aspecto y estado físico general indicados en la **UNE 135 352**.

La aceptación de las señales y carteles de un mismo tipo, acopiados o instalados, vendrá determinada de acuerdo al plan de muestreo establecido para un "nivel de inspección I" y "nivel de calidad aceptable" (NCA) de 4,0 para Inspección normal, según la **UNE 66020-1:2001**.

5.7 ENSAYOS IMPREVISTOS

Se prevé una partida para la realización de ensayos imprevistos que pudieran surgir a lo largo de las obras. Los ensayos a realizar, así como el número de los mismos, los aprobará la Dirección Facultativa, remitiéndose los resultados de la empresa cualificada tanto a la Dirección de Obra como a la empresa Constructora.

6. DOCUMENTACIÓN ANEXA.

- **APÉNDICE 1: PLAN DE ENSAYOS**

APÉNDICE 1: PLAN DE ENSAYOS

Medición material	Ud	Ensayos	Normativa	Frecuencia/ Lote		Nº Ensayos	Precio Unitario	Total €
				Medida	Ud			

MOVIMIENTO DE TIERRAS

SUELO: TERRAPLEN Y RELLENOS

		TERRAPLEN						
395,00	m3	Ensayos de identificación de suelos						
		Ensayo de compactación Proctor Modificado	UNE 103501-94	5.000	m3	1	80,00 €	80,00
		Granulometría de suelos por tamizado	UNE 103101:95	5.000		1	38,00 €	38,00
		Límites de Atterberg,	UNE 103103:94, 103104:93	5.000		1	55,00 €	55,00
		Índice CBR en Laboratorio	UNE 103502:95	5.000		1	72,00 €	72,00
		Materia orgánica oxidable	UNE 103204/93	5.000		1	29,00 €	29,00
		Contenido en sales solubles	NLT 114	5.000		1	61,00 €	61,00
		Contenido de yeso	NLT-114	5.000		1	60,00 €	60,00
		Asiento en ensayo de colapso	NLT-254	5.000		1	68,00 €	68,00
		Hinchamiento libre en edómetro	UNE 103601	5.000		1	72,00 €	72,00
790,00	m2	Control de ejecución						
		Ensayo de carga con placa	UNE 103808:2006, UNE 103807:2008	5.000	m2	1	157,00 €	157,00
		Determinación de la densidad "in situ"	ASTM D-3017	2.500		1	24,00 €	24,00

FIRMES Y PAVIMENTOS

MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE Y SUS COMPONENTES

MATERIALES BITUMINOSOS

1	tipo	BETUNES ASFÁLTICOS						
		Verificación de albaranes de suministro comprobando posesión de Sello/Marcado CE		1	C/ Tipo	1	50,00 €	50,00
		<i>(*)Si no esta en posesion de marcado CE:</i>						
		Penetración de materiales bituminosos	NLT-124-99	1	C/ Tipo	1	48,00 €	0,00
		Índice de penetración, (sin incluir ensayos)	UNE-EN 1426:2007	1	C/ Tipo	1	18,00 €	0,00
		Punto de fragilidad Fraass	UNE EN 12593	1	C/ Tipo	1	100,00 €	0,00
225,672	tn	ARIDOS PARA CAPA DE RODADURA						
		Coefficiente de Pulido Acelerado C.P.A.	UNE EN 1097-8	1	ud	1	400,00 €	400,00
		Resistencia a la fragmentación. Ensayo "Los Ángeles"	UNE-EN 1097-2	1	ud	1	90,00 €	90,00

Medición material	Ud	Ensayos	Normativa	Frecuencia/ Lote		Nº Ensayos	Precio Unitario	Total €
				Medida	Ud			
MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE								
CONTROL DE EJECUCIÓN: FABRICACIÓN								
380,234	tn	Fabricación de probetas y determinación de la densidad máxima de una mezcla, de la densidad aparente de la probetas y del contenido de huecos de la mezcla	UNE-EN 12697-5, UNE-EN 12697-6, UNE-EN 12697-8 y UNE EN 12697-30 / 12697-32	1.000	tn	1	159	159,00
		Determinación del contenido de ligante de la mezcla	UNE-EN 12697-1			1	70	70,00
		Determinación de la granulometría de los áridos extraídos	UNE-EN 12697-2			1	35	35,00
CONTROL DE RECEPCIÓN DE LA UNIDAD TERMINADA								
0,15	km	Determinación de la densidad y espesor	NLT-168-90	0,5	km	1	80,00 €	80,00
		IRI (Índice de regularidad internacional)	NLT 330/98			0	15,00 €	0,00
		Medida de macro textura superficial de un pavimento mediante círculo de arena	NLT-335/00 y UNE EN 13036-1			0	60,00 €	0,00
		Determinación del coeficiente de deslizamiento longitudinal CRL	NLT-175			0	50,00 €	0,00
Emulsiones Bituminosas								
1,77	tn	Verificación de albaranes de suministro comprobando posesión de Sello/Marcado CE	UNE EN 13808	1	tipo	1	100,00 €	100,00
ZAHORRA ARTIFICIAL								
Control de ejecución: fabricación								
135,30	m3	Equivalente de arena	UNE 103109	1.000	m3	0	44,00 €	5,95
		Limites de Atterberg	UNE 103103 y UNE 103104			0	50,00 €	6,77
		Análisis granulométrico	UNE 103102			0	52,00 €	7,04
		Proctor modificado	UNE 103501			0	80,00 €	10,82
		Índice de Lajas	UNE-EN 933-3	5.000	m3	1	57,00 €	57,00
		Partículas trituradas	UNE-EN 933-5			1	30,00 €	30,00
		Humedad natural	UNE-EN 1097-5			1	14,00 €	14,00
		Coeficiente de los Ángeles	UNE-EN 1097-2	20.000		1	90,00 €	90,00
Control de compactación								
451,00	m2	Ensayo de densidad y humedad "in situ"	ASTM D2922/81 / ANSI/ASTM D3017/78	1000	m2	0,451	24,00 €	10,82
		Ensayo de Carga con Placa	NLT-357	3500		0,128857143	157,00 €	20,23

Medición material	Ud	Ensayos	Normativa	Frecuencia/ Lote		Nº Ensayos	Precio Unitario	Total €
				Medida	Ud			

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

TUBOS DE PLÁSTICO (PVC, POLIETILENO, POLIPROPILENO, POLIBUTILENO)

3,00	Diametro	Identificación y aspecto. Medidas y tolerancias Tubos de PVC.	UNE-EN 1329-1-99	1 C/ Diámetro		3,00	25,00 €	75,00
		Identificación. Medidas y tolerancias Tubos de POLIETILENO.	UNE-EN A2201-1	1 C/ Diámetro		3,00	25,00 €	75,00
		Densidad	UNE 53020	1 C/ Diámetro		3,00	53,00 €	159,00
		Rigidez circunferencial	UNE 53-989	1 C/ Diámetro		3,00	100,00 €	300,00

SEÑALIZACION

PINTURAS MARCAS VIALES HORIZONTALES								
4.570	ml	Dotacion de pintura						
		Muestreo sobre bandejas taradas y Cálculo global del peso de pintura+microesferas aplicadas por metro cuadrado.	UNE 135274-94	2.000	ml	3	90,00 €	270,00
		Determinación individual del peso de pintura y del peso microesferas aplicadas por metro cuadrado (sobre muestreo para cálculo global)	UNE 135274-94	6.000		1	90,00 €	90,00
SEÑALIZACION VERTICAL								
25	ud	Determinación del espesor del galvanizado in situ por métodos no destructivos	UNE-EN ISO 1461	10% Muestra	ud	1	60,00 €	60,00
		Auscultación de la reflectancia in situ	UNE 135352	Por jornada	ud	0	1.500,00 €	0,00

TOTAL PLAN DE ENSAYOS
2.981,63