

ANEJO Nº 28. VALORACIÓN DE ENSAYOS

INDICE

1.	DESCRIPCIÓN DE LOS ENSAYOS A REALIZAR EN OBRA.....	1
1.1	SUELOS.....	1
1.2	PAVIMENTACIÓN.....	3
1.3	HORMIGONES.....	7
1.4	ACEROS	8
1.5	SEÑALIZACIÓN.....	8
1.6	VARIOS DE CONTROL DE CALIDAD.....	10
2.	VALORACIÓN DE LOS ENSAYOS A REALIZAR EN OBRA	11

1. DESCRIPCIÓN DE LOS ENSAYOS A REALIZAR EN OBRA

Se realiza en este anejo la descripción y valoración de los ensayos necesarios de control de acuerdo a lo establecido por *las Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras (1978)* del Ministerio de Fomento y de acuerdo al Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras Puentes (PG-3 versión Marzo 2009).

A continuación se recoge el número de ensayos específicos a realizar. Aplicando a dichas cantidades la tarifa de precios de ensayos actualizada de suelos, firmes, hormigones, aceros, etc. facilitada por los laboratorios de ensayos que han colaborado en el presente proyecto. En el caso de los ensayos que se encuentren recogidos en el Cuadro de Precios de referencia de la Dirección General de Carreteras (Versión 1.1) se aplica los precios indicados en el mismo.

Se ha tenido en cuenta en este proyecto un plan de control de calidad de nivel alto, a realizar durante la ejecución de las diversas fases de la obra. Este plan deberá ser incrementado o disminuido en función de la problemática de los materiales y de la obra. Se refiere a las unidades más usuales y que por otra parte suponen la mayor dedicación de los equipos de control de calidad.

El tipo y la frecuencia de ensayos son los siguientes:

1.1 SUELOS

EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS

a) Control de la BASE DE ASIENTO DEL FIRME (Excavaciones en tierra)

Sobre superficie de excavación:

2 Equivalentes de arena	cada	2.500 m ²	(UNE 103109)
1 Proctor normal	cada	2.500 m ²	(UNE 103500)
1 Ensayo granulométrico	cada	5.000 m ²	(UNE 103101)

1 Límites de Atterberg UNE 103104)	cada	5.000 m ²	(UNE 103103 y
1 CBR	cada	10.000 m ²	(UNE 103502)
5 Humedad	cada	5.000 m ²	(UNE 103300)
5 Densidad	cada	5.000 m ²	(UNE 103503)
1 Materia orgánica	cada	10.000 m ²	(UNE 103204)

Sobre volumen de excavación:

1 Proctor normal	cada	5.000 m ³	(UNE 103500)
1 Ensayo granulométrico	cada	10.000 m ³	(UNE 103101)
1 Límites de Atterberg UNE 103104)	cada	10.000 m ³	(UNE 103103 y
1 CBR	cada	15.000 m ³	(UNE 103502)
1 Materia orgánica	cada	15.000 m ³	(UNE 103204)

TERRAPLENES

a) Control de los Materiales

1 Proctor normal (o una vez al día como mínimo)	cada	1.000 m ³	(UNE 103500)
1 Ensayo granulométrico (o una vez cada 3 días como mínimo)	cada	5.000 m ³	(UNE 103101)
1 Determinación de Límites de Atterberg UNE 103104) (o una vez cada 3 días como mínimo)	cada	5.000 m ³	(UNE 103103 y
1 CBR (o una vez a la semana como mínimo)	cada	10.000 m ³	(UNE 103502)
1 Materia orgánica (o una vez cada 3 días como mínimo)	cada	10.000 m ³	(UNE 103204)
1 Carga con placa	cada	5.000 m ³	(UNE-103808)

b) Control de la Compactación

Se define como "lote" al menor que resulte de aplicar a una sola tongada del relleno los siguientes criterios:

- Una longitud de carretera (una sola calzada en el caso de calzadas separadas) igual a quinientos metros (500 m).
- Una superficie de 3.500 m² en transición y en el resto de zonas de 5.000 m² si el relleno todo-uno es de menos de 5 m de altura y de 10.000 m² en caso contrario. Se descontará en estas superficies las franjas de 2 m de ancho en los bordes del relleno.
- La fracción construida diariamente.
- La fracción construida con el mismo material, del mismo préstamo y con el mismo equipo y procedimiento de compactación.

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

Exceptuando las bandas de 2,00 m de los bordes:

5 Humedad	cada	5.000 m ²	(UNE 103300)
5 Densidad	cada	5.000 m ²	(UNE 103503)

En las bandas de 2,00 m. de los bordes:

1 Humedad	cada	100 m	(UNE 103300)
1 Densidad	cada	100 m	(UNE 103503)

SUELOS ESTABILIZADOS

a) Control de los Materiales

Tanto el cemento como la cal se consideran materiales con procedencia ya certificados y con distintivo de calidad homologado. El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los materiales estabilizantes, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

Para el suelo a estabilizar en obra cualquier volumen de producción previsto, se ensayará un mínimo de 4 muestras, añadiéndose una 1 más por cada 5 000 m³ o fracción, de exceso sobre 20 000 m³.

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

Granulometría por tamizado	(UNE-EN 933-1)
Límite líquido e índice de plasticidad	(UNE 103103 y UNE 103104)
Contenido de materia orgánica en suelos	(UNE 103204)
Contenido cuantitativo de sulfatos solubles	(UNE 103201 Y UNE-EN 1744-1)

Si partimos de un suelo tolerable a estabilizar además añadiremos los siguientes ensayos:

Ensayo de colapso	(UNE 103406)
Ensayo de hinchamiento	(UNE 103601)

b) Control de Ejecución

Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos. Por cada lote definido en el apartado siguiente se tomarán cinco (5) muestras aleatorias del suelo recién mezclado con la cal o con el cemento sobre las que se determinará el índice CBR a siete días (7 d), según la UNE 103502, para los suelos S-EST1 y S-EST2 o la resistencia a compresión simple, según la NLT-305, para los suelos S-EST3. En ambos casos, las probetas se confeccionarán según el procedimiento descrito en la NLT-310, con la densidad exigida en obra.

Por cada diez mil metros cúbicos (10 000 m³) de suelo estabilizado in situ con cal o con cemento o una (1) vez a la semana, si se estabilizara una cantidad menor, se realizará un ensayo Proctor modificado de la mezcla, según la UNE 103501.

En el caso de que el suelo original hubiera presentado hinchamiento o colapso en los ensayos mencionados en el apartado anterior, por cada cuarenta y cinco mil metros cúbicos (45 000 m³) de suelo estabilizado in situ con cal o con cemento o una (1) vez al

mes, si se estabilizara una cantidad menor, se realizará un (1) ensayo de colapso, según la NLT-254 y un (1) ensayo de hinchamiento según la UNE 103601. Estos ensayos se realizarán a la edad que fije el Director de las Obras a la vista de los resultados de los ensayos descritos en el apartado anterior.

El Director de las Obras podrá reducir la frecuencia de ensayos a la mitad (1/2) si considerase que los materiales son suficientemente homogéneos, o si en el control de recepción de la unidad terminada se hubieran aprobado diez (10) lotes consecutivos.

Se realizarán determinaciones de humedad y de densidad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) por cada lote definido en el apartado siguiente. En el caso de que se empleen sondas nucleares u otros métodos rápidos de control, éstos habrán sido convenientemente contrastados y calibrados en la realización del tramo de prueba, con los ensayos de determinación de humedad natural, según la UNE 103300, y de densidad in situ, según la UNE 103503. Sin perjuicio de lo anterior será preceptivo que la calibración y contraste de estos equipos con los ensayos UNE 103300 y UNE 103503 se realice periódicamente durante la ejecución de las obras, en plazos no inferiores a quince días (15 d), ni superiores a treinta días (30 d).

c) Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zahorra:

- Una longitud de quinientos metros de calzada.
- Una superficie de 3.500 m² de calzada.
- La fracción construida diariamente.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal; de tal forma que haya al menos una toma o ensayo por cada hectómetro.

Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Los ensayos a realizar por lote serán los siguientes:

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte si existieran, y bordes de perfiles transversales

cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa.

1 Ensayo de regularidad superficial, mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI) (NLT-330)

Además de lo anterior cuando se trate de capas de coronación de explanadas y para las categorías de tráfico pesado T00 a T2, se exigirá la deflexión patrón máxima (Norma 6.3 IC de Rehabilitación de firmes), medida entre los catorce (14) y veintiocho días (28 d), desde su puesta en obra, de acuerdo con lo indicado en la tabla siguiente.

DEFLEXION PATRON (*)

CATEGORIA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
Deflexión patrón (10 ⁻² mm)	≤ 250	≤ 200	≤ 125

(*) Valor probable de la capacidad de soporte de la explanada, dentro del campo de variación debido a los cambios de humedad

1.2 PAVIMENTACIÓN

ZAHORRA ARTIFICIAL

a) Control de los Materiales

Para cualquier volumen de producción previsto, se ensayará un mínimo de 4 muestras, añadiéndose una 1 más por cada 10 000 m³ o fracción, de exceso sobre 50 000 m³.

Sobre cada muestra se realizarán los siguientes ensayos:

Granulometría por tamizado (UNE-EN 933-1)

Límite líquido e índice de plasticidad (UNE 103103 y UNE 103104)

Equivalente de arena (UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9)

Coeficiente de Los Ángeles	(UNE-EN 1097-2)
Índice de lajas	(UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales))
Partículas trituradas	(UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales))
Humedad natural	(UNE-EN 1097-5)

b) Control de Ejecución

Para el control de fabricación se realizarán los siguientes ensayos. Por cada 1 000 m³ de material producido, o cada día si se fabricase menos material, sobre un mínimo de 2 muestras, una por la mañana y otra por la tarde:

Equivalente de arena (UNE-EN 933-8 y, en su caso, azul de metileno, según la UNE-EN 933-9)

Granulometría por tamizado (UNE-EN 933-1)

Por cada 5.000 m³ de material producido, o 1 vez a la semana si se fabricase menos material:

Límite líquido e índice de plasticidad	(UNE 103103 y UNE 103104)
Proctor modificado	(UNE 103501)
Índice de lajas	(UNE-EN 933-3 (sólo para zahorras artificiales))
Partículas trituradas	(UNE-EN 933-5 (sólo para zahorras artificiales))
Humedad natural	(UNE-EN 1097-5)

Por cada 20.000 m³ de material producido, o 1 vez al mes si se fabricase menos material:

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 lotes consecutivos.

c) Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, al menor que resulte de aplicar los tres (3) criterios siguientes a una (1) sola tongada de zahorra:

- Una longitud de quinientos metros de calzada.
- Una superficie de 3.500 m² de calzada.
- La fracción construida diariamente.

La realización de los ensayos in situ y la toma de muestras se hará en puntos previamente seleccionados mediante muestreo aleatorio, tanto en sentido longitudinal como transversal; de tal forma que haya al menos una toma o ensayo por cada hectómetro.

Si durante la construcción se observaran defectos localizados, tales como blandones, se corregirán antes de iniciar el muestreo.

Los ensayos a realizar por lote serán los siguientes:

7 Ensayos de Humedad y 7 Ensayos de Densidad (en los puntos de determinación e densidad se comprobará el espesor de la capa).

1 Ensayo de carga con placa (NLT-357)

1 Ensayo de Humedad natural en el mismo punto en el que se realice el ensayo de carga.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En todos los semiperfiles se comprobará la anchura de la capa.

1 Ensayo de regularidad superficial, mediante la determinación del índice de regularidad internacional (IRI) (NLT-330)

SUELO CEMENTO

a) Control de los Materiales

El cemento se considera material con procedencia ya certificado y con distintivo de calidad homologado. El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridaal cemento se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

De cada procedencia del material granular para la fabricación de suelocemento y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro (4) muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada una de ellas se determinará:

- El límite líquido y el índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104, respectivamente.
- El contenido de materia orgánica, según la UNE 103204.
- El contenido ponderal de compuestos totales de azufre y sulfatos solubles en ácido, según la UNE-EN 1744-1.
- La granulometría del material granular, según la UNE-EN 933-1.

b) *Control de Ejecución*

Con el material granular del suelocemento, se realizarán los siguientes ensayos:

Por cada mil metros cúbicos (1.000 m³) de materiales granulares o cada día si se emplea menos material, sobre un mínimo de dos (2) muestras, una por la mañana y otra por la tarde:

- Límite líquido e índice de plasticidad, según las UNE 103103 y UNE 103104.

Al menos una (1) vez al mes o siempre que se cambie de procedencia:

- Contenido de materia orgánica, según la UNE 103204, del material granular.
- Contenido ponderal de compuestos totales de azufre y sulfatos solubles en ácido, según la UNE-EN 1744-1, del material granular.

Asimismo se tomará un mínimo de dos (2) veces al día (mañana y tarde), según la UNE-EN 932-1, al menos una (1) muestra representativa de la mezcla de componentes en seco, y se determinará su granulometría, según la UNE-EN 933-1.

En las instalaciones de fabricación con mezclador de funcionamiento continuo se calibrará diariamente el flujo de la cinta suministradora de materiales en seco, deteniéndola cargada, recogiendo y pesando el material existente en una longitud elegida. Al menos una (1) vez cada quince días (15 d) se verificará, en su caso, la precisión de las básculas de dosificación, mediante un conjunto adecuado de pesas patrón.

A la salida del mezclador se controlará el aspecto de la mezcla en cada elemento de transporte, rechazándose todas las mezclas segregadas y aquellas cuya envuelta no sea homogénea.

Al menos una (1) vez por lote se determinará la humedad del material tratado, según la UNE 103300, y en todo caso se llevará a cabo este control dos (2) veces al día, una por la mañana y otra por la tarde. Asimismo, se llevará un control del consumo medio de cemento.

Se tomarán muestras a la descarga del mezclador con las que se fabricarán probetas para la comprobación de su resistencia a compresión, que se conservarán según las condiciones previstas en la UNE 83301. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o en su defecto el Director de las Obras, fijará el número de amasadas diferentes que se deben controlar, así como el número de probetas por amasada que haya que fabricar.

En carreteras con categoría de tráfico pesado T00 y T0, se controlarán por cada lote como mínimo tres (3) amasadas diferentes, valor que se podrá reducir a dos (2) en los restantes casos. El número de probetas confeccionadas de cada amasada no será inferior a tres (3).

En el caso de centrales discontinuas se considerará como amasada cada una de las descargas de la mezcladora, mientras que en centrales continuas será el producto resultante de tres (3) descargas seguidas de la mezcladora.

Para la fabricación de probetas se utilizará el método indicado en la NLT-310, si bien las probetas deberán compactarse hasta alcanzar una densidad seca no superior a la mínima exigida en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Dichas probetas se ensayarán a la edad de siete días (7 d), según la NLT-305.

Se efectuarán mediciones de la densidad y de la humedad en emplazamientos aleatorios, con una frecuencia mínima de siete (7) medidas por cada lote definido en el apartado siguiente. Para la realización de estos ensayos se podrán utilizar métodos rápidos no destructivos, siempre que, mediante ensayos previos, se haya determinado una correspondencia razonable entre estos métodos y los definidos en la UNE 103503. Sin perjuicio de lo anterior, será preceptivo que la calibración y contraste de estos equipos con los ensayos UNE 103300 y UNE 103503 se realice periódicamente durante la ejecución de las obras, en plazos no inferiores a quince días (15 d) ni superiores a treinta (30).

c) Control de recepción de la unidad terminada

Se considerará como lote, Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres criterios siguientes:

- Quinientos metros (500 m) de calzada.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3.500 m²) de calzada.
- La fracción construida diariamente.

El espesor de la capa se comprobará mediante la extracción de testigos cilíndricos en emplazamientos aleatorios, en número no inferior al establecido por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en su defecto, por el Director de las Obras. El número mínimo de testigos por lote será de dos (2), aumentándose hasta cinco (5) si el espesor de alguno de los dos (2) primeros fuera inferior al prescrito. Los orificios producidos se rellenarán con material de la misma calidad que el utilizado en el resto de la capa, el cual será correctamente enrasado y compactado.

La regularidad superficial de la capa ejecutada se comprobará mediante el Índice de Regularidad Internacional (IRI), según la NLT-330.

Se comparará la rasante de la superficie terminada con la teórica establecida en los Planos del Proyecto, en el eje, quiebros de peralte si existieran, y bordes de perfiles transversales cuya separación no exceda de la mitad de la distancia entre los perfiles del Proyecto. En todos los semiperfiles se comprobará que la superficie extendida y compactada presenta un aspecto uniforme, así como una ausencia de segregaciones. Se verificará también la anchura de la capa.

MATERIALES ASFÁLTICOS

a) Emulsiones en riegos de adherencia:

Control de calidad de los materiales:

De cada remesa de bidones que llegue a la obra, se seleccionará uno al azar, del cual se tomarán 2 muestras de al menos 2 kg según la NLT-121, sobre una de las muestras se realizarán los siguientes ensayos:

Carga de partículas	(NLT-194)
1 Viscosidad Saybolt	(NLT-138)
1 Contenido de agua	(NLT-137)
1 Tamizado	(NLT-142)

En riegos de adherencia modificados:

1 Penetración del residuo por destilación	Cada partida ó 50 Tm.	(NLT-124)
---	-----------------------	-----------

Control de calidad en ejecución:

Tamizado	(NLT-142)
Betún asfáltico residual	(NLT-139)

b) Betunes asfálticos y fluidificados:

1 Densidad relativa	Cada partida ó 100 Tm.	(NLT-122)
1 Índice de penetración	Cada partida ó 100 Tm.	(NLT-124)
1 Contenido en agua	Cada partida ó 100 Tm.	(NLT-123)
1 Punto de reblandecimiento	Cada partida ó 100 Tm.	(NLT-125)
1 Recuperación elástica	Cada partida ó 100 Tm.	(NLT-319)

FILLER

De cada procedencia del polvo mineral de aportación, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro muestras y con ellas se determinará la densidad aparente, según la NLT-176.

1 Densidad aparente del filler	(UNE-EN 1097-3)
1 Granulometría de suelos	(UNE-EN 933-10)

1 Análisis químico del cemento

MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

a) Control de los Materiales. Árido Grueso

De cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada fracción de ellas se determinará:

1 Desg. los Ángeles	(UNE-EN 932-1)
1 Coef. de pulimento acelerado	(UNE-EN 1097-8)
1 Densidad relativa y absorción	(UNE-EN 1097-6)
1 Ensayo granulométrico	(UNE-EN 933-1)
1 Equivalente de arena	(UNE-EN 933-8)
1 Caras fracturadas	(UNE-EN 933-5)
1 Materia orgánica	(UNE 146130)
1 Índice de lajas	(UNE-EN 933-3)

b) Control de los Materiales. Árido Fino

De cada procedencia del árido, y para cualquier volumen de producción previsto, se tomarán cuatro muestras, según la UNE-EN 932-1, y de cada fracción de ellas se determinará:

1 Densidad relativa y absorción	(UNE-EN 1097-6)
1 Ensayo granulométrico	(UNE-EN 933-1)
1 Equivalente de arena	(UNE-EN 933-9)

c) Para la mezcla bituminosa colocada:

Se considerará como lote, que se aceptará o rechazará en bloque, al menor que resulte de aplicar los tres criterios siguientes a una sola capa de mezcla bituminosa en caliente:

- Quinientos metros de calzada.
- 3.500 m² de calzada.
- La fracción construida diariamente.

Extracción de testigo y contenido de ligante	(UNE-EN 12697-1)
Ensayo granulom.	(UNE-EN 933-1)
Ensayo en pista de laboratorio	(UNE-EN 12697-22)
Densidades y Proporción de huecos	(UNE-EN 12697)
Afinidad árido - betún	(UNE-EN 12697-11)
Efecto del agua sobre mezcla	(NLT-162/75)
Índice de lajas y agujas	(UNE-EN 933-3)

1.3 HORMIGONES

A los hormigones se les realizarán los ensayos correspondientes al control estadístico de la Instrucción, lo cual implica que el tamaño máximo del lote será de 100 m³ para todos los elementos.

Se muestrearán dos amasadas por lote para los hormigones con fck = 25 N/mm² y cuatro para los hormigones con fck = 35 N/mm², realizando de cada amasada una serie de cinco probetas cilíndricas de 30 x 15, para romper una a 7 días, tres a 28 días y una que quedará de reserva para romper cuando la Dirección de Obra crea necesario.

ÁRIDOS

1 Granulometría	1 por tamaño y día ó 100 m3	(NLT-104)
1 Materia orgánica	1 por día ó 100 m3	(NLT-118)
1 Estabilidad a los sulfatos	cada 100 m3 ó cambio de material	(UNE 7136)
1 Reactividad a los Alcalis	Por cambio de material ó 100 m3	(UNE 146507-146508)
1 Coeficiente de forma	1 por semana ó 100 m3	(UNE 7238)
1 Partículas blandas	1 por semana ó 100 m3	(UNE-7134)

1 Terrones de arcilla 1 por semana ó 100 m3 (UNE-7133)

CEMENTOS

1 Muestras 2 amasadas para cada 100 m3 (UNE 80301:96 y UNE 80307:96)

Por cada marca y categoría:

Certificado de ensayos del fabricante y/o acreditación "Sello de Conformidad"

1 Análisis químico Cada partida ó 200 Tm o un mes
1 Ensayo mecánico Cada partida ó 200 Tm o un mes (UNE 80101)

HORMIGONES

Toma de una muestra de hormigón fresco, determinación de la consistencia y fabricación de hasta 5 probetas de 15x30 cm, curado, refrentado y rotura a compresión:

2 amasadas para cada 100 m3 (UNE 83301, 83303 y 83304)

1 Estudio teórico de una dosificación cada 200 m3

(Se tomarán en principio dos series de seis probetas por lote para ensayos a 28 días, pudiendo ser ampliado el número de probetas y fechas a juicio de la Dirección de Obra)

1.4 ACEROS

a) Armaduras pasivas:

El acero corrugado se controlará conforme a un nivel de control normal, tomando 2 muestras por cada 40t o fracción de cada diámetro empleado en la obra, con ensayos de:

Características geométricas de las armaduras (UNE 36088)

Doblado simple a 180° (UNE 36097)

Doblado-desdoblado a 90° (UNE 36097)

Tracción (UNE 7262)

Ensayo metalográfico cada 250 Tm

b) Armaduras activas:

El acero pretensado se controlará conforme a un nivel de control normal, tomando 2 muestras por cada 20t o fracción de cada diámetro empleado en la obra, con ensayos de:

1 Ensayo metalográfico

1 Tracción

1 Doblado simple a 180° (UNE 7195)

1 Doblado-desdoblado (UNE 36461)

1 Ensayo de relajación a 120 horas (UNE 36422)

1 Ensayo de relajación a 1.000 horas (UNE 36422)

1 Ensayo de fracción

1.5 SEÑALIZACIÓN

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

a) Ensayos sobre pintura

Cada 2.000 m lineales se realizarán:

1 Coeficiente de valoración de pinturas

1 Toma de muestras en acopio de pinturas

3 Muestras de control, 15 chapas y botes de 1Kg.

1 Comprobación "in situ" de marcas viales.

b) Ensayos sobre microesferas:

Cada 500 m2 de pintura

- 1 Ensayo de Evaluación y homogeneidad (UNE 135 200)
- 1 Granulometría de microesferas (UNE 135 287)
- 1 Índice de de esferas defectuosas en microesferas (UNE 135 287)
- 1 Determinación de índice de refracción en microesferas (UNE-EN-1423)
- 1 Resistencia a los agentes químicos en microesferas.

SEÑALIZACIÓN VERTICAL

La muestra a ensayar estará constituida por un número determinado de señales y carteles de un mismo tipo, seleccionados aleatoriamente, equivalente al designado como "Nivel de Inspección I" para usos generales (tabla 701.5) en la norma UNE 66 020.

TABLA 701.5

**CRITERIOS PARA SELECCIÓN DE UN NÚMERO REPRESENTATIVO DE SEÑALES
Y CARTELES ACOPIADOS DE UN MISMO TIPO.**

Número De Señales Y Carteles Del Mismo Tipo Existentes En El Acopio	Número De Señales Y Carteles Del Mismo Tipo A Seleccionar (S)
2 a 15	2
16 a 25	3
26 a 90	5
91 a 150	8
151 a 280	13
281 a 500	20

Número De Señales Y Carteles Del Mismo Tipo Existentes En El Acopio	Número De Señales Y Carteles Del Mismo Tipo A Seleccionar (S)
501 a 1.200	32
1.201 a 3.200	50
3.201 a 10.000	80
10.001 a 35.000	125

De los carteles seleccionados, se escogerán aleatoriamente (entre todos ellos) un número representativo de lamas (n), las cuales serán remitidas al laboratorio acreditado encargado de realizar los ensayos de control de calidad igual a:

$$n = \sqrt{\frac{n_1}{6}}$$

siendo n1 el número total de lamas existentes en los carteles seleccionados.

En cada una de las muestras seleccionadas, se llevarán a cabo los siguientes ensayos no destructivos:

- Aspecto.
- Identificación del fabricante de la señal o cartel.
- Comprobación de las dimensiones.
- Comprobación de las características fotométricas y colorimétricas iniciales.

BARRERAS METÁLICAS DE SEGURIDAD

El cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias requeridas a los productos contemplados en el presente artículo, se podrá acreditar por medio del correspondiente certificado que, cuando dichas especificaciones estén establecidas exclusivamente por referencia a normas, podrá estar constituido por un certificado de conformidad a dichas normas.

El certificado acreditativo del cumplimiento de las especificaciones técnicas obligatorias establecidas en este artículo podrá ser otorgado por los Organismos españoles -públicos y privados- autorizados para realizar tareas de certificación en el ámbito de los materiales,

sistemas y procesos industriales, conforme al Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre. El alcance de la certificación en este caso, estará limitado a los materiales para los que tales Organismos posean la correspondiente acreditación.

Si los productos, a los que se refiere este artículo, disponen de una marca, sello o distintivo de calidad que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas que se exigen en este artículo, se reconocerá como tal cuando dicho distintivo esté reconocido por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

1.6 VARIOS DE CONTROL DE CALIDAD

Se considera una unidad de vigilancia de 3 meses o fracción durante todo el plazo de ejecución de las obras, incluido desplazamientos y gastos de cualquier tipo.

Se considera un equipo topográfico que estará compuesto por:

- 1 Topógrafo
- 1 Auxiliar de topografía
- 1 Vehículo

Además se considera un Ingeniero de Caminos o Ingeniero Técnico de Obras Públicas para asistencia a obra.

2. VALORACIÓN DE LOS ENSAYOS A REALIZAR EN OBRA

Se presenta en este punto la valoración de los ensayos denominados de “autocontrol” y que deberá realizar el contratista, así mismo, se determinan también los ensayos de “contraste” que deberá realizar la Dirección de obra (y serán a cargo del Contratista hasta el 1% del presupuesto de ejecución material, lo cual sucede en este proyecto), y que se calculan en porcentajes sobre las distintas unidades de obra a ensayar.

Para realizar la valoración de ensayos de autocontrol correspondiente se han tomado las siguientes mediciones:

Excavación de la Explanación y Préstamos:

Volumen de excavación = m³ de Excavación sin clasificar

Superficie de excavación = m² de Desbroce en desmonte

Terraplenes:

Volumen de Terraplén = m³ de Terraplén procedente de la excavación

Superficie de Terraplén = m² de Desbroce en terraplén

Longitud de Terraplén = m de Terraplén

Zahorra artificial:

Volumen de Zahorra = m³ de Zahorra artificial

Superficie de Zahorra = m² de Zahorra artificial (m³ de Zahorra/ espesor de zahorra)

Riegos de adherencia:

Emulsión = Tn de Emulsión en riegos de adherencia

Superficie = m² de Emulsión en riegos de adherencia

Ligante:

Ligante = Tn de ligante

Filler:

Filler = Tn de Filler

Mezclas bituminosas en caliente:

Volumen de árido grueso = 2/3 de volumen total (m³) de mezclas bituminosas

Volumen de árido fino = 1/3 de volumen (m³) de mezcla bituminosas

Mezclas bituminosas = m² totales de mezclas bituminosas.

Hormigones:

Volumen de áridos = 75% del volumen total (m³) de hormigón.

Cemento = 25% del volumen total (m³) de hormigón.

Volumen en masa = m³ totales de hormigón

Aceros:

Acero corrugado = Tn totales de acero corrugado.

Acero pretensado = Tn totales de acero pretensado.

Señalización horizontal:

Longitud de pintura = m totales de marca vial.

Superficie de pintura = m² totales de marca vial

Señalización vertical:

Número de señales = Ud total de señales verticales

Superficie de carteles = m² totales de carteles de señalización vertical

VALORACIÓN DE LOS ENSAYOS A REALIZAR EN OBRA

1. SUELOS

EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS

Volumen de excavación: 1.281.265 m3
Superficie de excavación: 523.508 m2

a) Control de la BASE DE ASIENTO DEL FIRME

Nº Orden	Código	Norma	Tipo de ensayo	Frecuencia	Nº	Precio	Importe
Sobre superficie de excavación:							
4.3.19.5	306.108	UNE-EN 933-8	Equivalente de arena	2.500 m2	419	23,00	9.637,00
4.3.15.1	306.073	UNE 103500	Proctor normal	2.500 m2	210	50,00	10.500,00
4.3.13.3	306.056	UNE 103101	Granulometría de suelos por tamizado	5.000 m2	105	27,00	2.835,00
4.3.13.5	306.058	UNE 103103 y 103104	Límites de Atterberg (L.L. y L.P.)	5.000 m2	105	26,00	2.730,00
4.3.15.5	306.077	UNE 103502	Índice CBR en laboratorio	10.000 m2	53	120,00	6.360,00
4.3.13.8	306.061	UNE 103300	Humedad mediante secado en estufa	5.000 m2	524	7,00	3.668,00
4.3.8.2	306.038	UNE 103503	Densidad "in situ" por método de la arena	5.000 m2	524	50,00	26.200,00
4.3.14.4	306.068	UNE 103204	Contenido de materia orgánica en suelos	10.000 m2	53	19,00	1.007,00
Sobre volumen de excavación:							
4.3.15.1	306.073	UNE 103500	Proctor normal	5.000 m3	257	50,00	12.850,00
4.3.13.3	306.056	UNE 103101	Granulometría de suelos por tamizado	10.000 m3	129	27,00	3.483,00
4.3.13.5	306.058	UNE 103103 y 103104	Límites de Atterberg (L.L. y L.P.)	10.000 m3	129	26,00	3.354,00
4.3.15.5	306.077	UNE 103502	Índice CBR en laboratorio	15.000 m3	86	120,00	10.320,00
4.3.14.4	306.068	UNE 103204	Contenido de materia orgánica en suelos	15.000 m3	86	19,00	1.634,00
Suma							94.578,00

Valoración ensayos de contraste (30 % s/ ensayos autocontrol) 28.373,40

TERRAPLENES

Volumen de terraplén: 1.298.936 m3
Superficie de terraplén: 877.785 m2
Longitud de terraplén: 7.500 m

a) Control de los Materiales

Nº Orden	Código	Norma	Tipo de ensayo	Frecuencia	Nº	Precio	Importe
4.3.15.1	306.073	UNE 103500	Proctor normal	1.000 m3	1.299	50,00	64.950,00
4.3.13.3	306.056	UNE 103101	Granulometría de suelos por tamizado	5.000 m3	260	27,00	7.020,00
4.3.13.5	306.058	UNE 103103 y 103104	Límites de Atterberg (L.L. y L.P.)	5.000 m3	260	26,00	6.760,00
4.3.15.5	306.077	UNE 103502	Índice CBR en laboratorio	10.000 m3	130	120,00	15.600,00
4.3.14.4	306.068	UNE 103204	Contenido de materia orgánica en suelos	10.000 m3	130	19,00	2.470,00
4.3.11.1	306.045	UNE 103808	Carga con placa en terraplenes	5.000 m3	260	515	133.900,00
Suma							285.021,00

Valoración ensayos de contraste (30 % s/ ensayos autocontrol) 85.506,30

SUELOS ESTABILIZADOS

Volumen de terraplen y suelo estabilizado: 249.341 m3
Superficie coronacion explanada: 831.137 m2

Nº Orden	Código	Norma	Tipo de ensayo	Frecuencia	Nº	Precio	Importe
a) Control de los Materiales							
Cemento							
Cal							
Suelo a emplear							
4.3.13.3	306.056	UNE-EN 933-1	Granulometría de suelos por tamizado	5.000 m3	50	27,00	1.350,00
4.3.13.5	306.058	UNE 103103 y 103104	Límites de Atterberg (L.L. y L.P.)	5.000 m3	50	28,00	1.400,00
4.3.14.4	306.068	UNE 103204	Contenido de materia orgánica en suelos	5.000 m3	50	19,00	950,00
4.3.14.2	306.066	UNE 103201	Contenido cuantitativo de sulfatos solubles	5.000 m3	50	25	1.250,00
UNE EN 1744-1							
Si es suelo tolerable a emplear a más							
4.3.16.9	306.086	UNE 103406	Ensayo de colapso	5.000 m3	50	100	5.000,00
4.3.16.10	306.087	UNE 103601	Ensayo de hinchamiento	5.000 m3	50	60	3.000,00
b) Control de la Ejecución							
4.3.16.1	306.078	NLT-305	Resistencia a compresion simple	3.500 m2	1.188	25,00	29.700,00
4.3.15.2	306.074	UNE 103501	Proctor modificado	10.000 m3	25	68,00	1.700,00
4.3.16.9	306.086	UNE 103406	Ensayo de colapso	45.000 m3	6	100	600,00
4.3.16.10	306.087	UNE 103601	Ensayo de hinchamiento	45.000 m3	6	60	360,00
4.3.8.2	306.038	UNE 103503	Densidad "in situ" por método de la arena	3.500 m2	1.663	50,00	83.150,00
4.3.8.1	306.037		Humedad natural "in situ"	3.500 m2	1.663	8,00	13.304,00

Valoración ensayos de contraste (20 % s/ ensayos autocontrol) 890,01

c) Control de recepción de la unidad terminada

4.3.20.74	306.191	NLT-330	IRI	3.500 m2	238	148,92	35.442,96
		NLT-356/79	Deflexion patrón máxima	15 dia	15	620,00	9.300,00
Suma							186.506,96

Valoración ensayos de contraste (30 % s/ ensayos autocontrol) 55.952,09

2. PAVIMENTACIÓN

ZAHORRA ARTIFICIAL

Volumen de zahorra: 45.589 m3
Superficie de zahorra: 227.945 m2

a) Control de los Materiales

Nº Orden	Código	Norma	Tipo de ensayo	Frecuencia	Nº	Precio	Importe
4.3.13.3	306.056	UNE-EN 933-1	Granulometría de suelos por tamizado		4	27,00	108,00
4.3.13.5	306.058	UNE 103103 y 103104	Límites de Atterberg (L.L. y L.P.)		4	26,00	104,00
4.3.19.5	306.108	UNE-EN 933-8	Equivalente de arena		4	23,00	92,00
4.3.20.1	306.130	UNE-EN 933-3	Índice de lajas		4	30,05	120,20
4.3.19.9	306.112	UNE-EN 933-5	Partículas trituradas ó caras de fractura)		4	55,00	220,00
4.3.20.82	306.199	UNE-EN 1097-5	Humedad natural		4	8,00	32,00
4.3.19.11	306.114	UNE EN 1097-2	Desgaste de Los Ángeles		4	82,00	328,00

b) Control de la Ejecución

4.3.19.5	306.108	UNE-EN 933-8	Equivalente de arena	1.000 m3	92	23,00	2.116,00
4.3.13.3	306.056	UNE-EN 933-1	Granulometría de suelos por tamizado	1.000 m3	46	27,00	1.242,00
4.3.13.5	306.058	UNE 103103 y 103104	Límites de Atterberg (L.L. y L.P.)	5.000 m3	10	26,00	260,00
4.3.15.2	306.074	UNE 103501	Proctor modificado	5.000 m3	10	68,00	680,00
4.3.20.1	306.131	UNE-EN 933-3	Índice de lajas	5.000 m3	10	30,05	300,50
4.3.19.9	306.112	UNE-EN 933-5	Partículas trituradas ó caras de fractura)	5.000 m3	10	55,00	550,00
4.3.20.82	306.199	UNE-EN 1097-5	Humedad natural	5.000 m3	10	8,00	80,00
4.3.19.11	306.114	UNE EN 1097-2	Desgaste de Los Ángeles	20.000 m3	3	82,00	246,00

c) Control de recepción de la unidad terminada

4.3.13.8	306.061	UNE 103300	Humedad mediante secado en estufa	3.500 m2	456	7,00	3.192,00
4.3.8.2	306.038	UNE 103503	Densidad "in situ" por método de la arena	3.500 m2	456	50,00	22.800,00
4.3.20.73	306.190	NLT-357	Carga de placa	3.500 m2	66	72,12	4.759,92
4.3.20.74	306.191	NLT-330	IRI	3.500 m2	66	148,92	9.828,72
Suma							47.059,34

Valoración ensayos de contraste (20 % s/ ensayos autocontrol) 9.411,87

SUELO CEMENTO

Volumen de Suelo Cemento: 122.483 m3
Superficie de Suelo Cemento: 612.415 m2

Nº Orden	Código	Norma	Tipo de ensayo	Frecuencia	Nº	Precio	Importe
a) Control de los Materiales							
Cemento							
Materiales granulares							
4.3.13.5	306.058	UNE 103103 y 103104	Límites de Atterberg (L.L. y L.P.)		4	26,00	104,00
4.3.20.27	306.145	NLT-118/72	Contenido de materia orgánica en suelos		4	15,03	60,12
4.3.14.2	306.066	UNE 103201, UNE EN 1744-1	Contenido cuantitativo de sulfatos solubles		4	25	100,00
4.3.13.3	306.056	UNE-EN 933-1	Granulometría de suelos por tamizado		4	27,00	108,00
b) Control de la Ejecución							
4.3.13.5	306.058	UNE 103103 y 103104	Límites de Atterberg (L.L. y L.P.)	1.000 m3	0	26,00	0,00
4.3.14.4	306.068	UNE 103204	Contenido de materia orgánica en suelos		4	19	76,00
4.3.14.2	306.066	UNE 103201, UNE EN 1744-	Contenido cuantitativo de sulfatos solubles		4	25	100,00
4.3.13.3	306.056	UNE-EN 933-1	Granulometría en seco		66	55,00	3.630,00
4.3.16.1	306.078	NLT-305	Resistencia a compresion simple	3.500 m2	1	25,00	25,00
4.3.8.2	306.038	UNE 103503	Densidad "in situ" por método de la arena	3.500 m2	1	50,00	50,00
4.3.13.8	306.061	UNE 103300	Humedad mediante secado en estufa	3.500 m2	1	7,00	7,00

c) Control de recepción de la unidad terminada

4.3.7.4	306.035		Toma de muestra. Control de espesor	3.500 m2	1	41,00	41,00
4.3.20.74	306.191	NLT-330	IRI	3.500 m2	1	148,92	148,92
Suma							4.450,04

Valoración ensayos de contraste (20 % s/ ensayos autocontrol) 890,01

VALORACIÓN DE LOS ENSAYOS A REALIZAR EN OBRA

MATERIALES ASFÁLTICOS

a) Emulsiones en riegos de adherencia:

Emulsión: 556 t
Superficie: 1.390.000 m²

Nº Orden	Código	Norma	Tipo de ensayo	Frecuencia	Nº	Precio	Importe
Control de calidad de materiales:							
4.3.20.75	306.192	NLT-121	Toma de muestras	30 t	38	40,12	1.524,56
4.3.20.76	306.193	NLT-194	Carga de partículas	30 t	19	35,44	673,36
4.3.20.2	306.132	NLT-138	Viscosidad Saybolt	30 t	19	57,41	1.090,79
4.3.20.5	306.133	NLT-137	Contenido de agua	30 t	19	81,64	1.551,16
4.3.20.77	306.194	NLT-142	Tamizado	30 t	19	29,12	553,28
4.3.20.4	306.134	NLT-124	Penetración del residuo de destilación	30 t	19	49,84	946,96
Control de la ejecución:							
4.3.20.77	306.194	NLT-142	Tamizado	30 t	19	29,12	553,28
4.3.20.3	306.135	NLT-139	Betún asfáltico residual	30 t	19	75,13	1.427,47
			Suma				8.320,86

Valoración ensayos de contraste (15 % s/ ensayos autocontrol) 1.248,13

c) Betunes asfálticos y fluidificados:

Ligante: 6.648 t

Nº Orden	Código	Norma	Tipo de ensayo	Frecuencia	Nº	Precio	Importe
4.3.20.78	306.195	NLT-122	Densidad relativa	100 t	67	39,89	2.672,63
4.3.20.12	306.136	NLT-124	Penetración de materiales bituminosos	100 t	67	49,84	3.339,28
4.3.20.13	306.137	NLT-123	Contenido en agua	100 t	67	81,64	5.469,88
4.3.20.79	306.196	NLT-125	Punto de reblandecimiento	100 t	67	30,05	2.013,35
4.3.20.80	306.197	NLT-319	Recuperación elástica	100 t	67	71,27	4.775,09
			Suma				18.270,23

Valoración ensayos de contraste (15 % s/ ensayos autocontrol) 2.740,53

FILLER

Filler: 7.346 t

Nº Orden	Código	Norma	Tipo de ensayo	Frecuencia	Nº	Precio	Importe
4.3.19.1	306.104	UNE-EN 1097-3	Densidad aparente del filler		4	45,00	180,00
4.3.19.4	306.107	UNE-EN 933-10	Granulometría de suelos por tamizado del polvo mineral		4	32,00	128,00
4.3.20.14	306.138	-	Análisis químico del cemento		4	75,13	300,52
			Suma				608,52

Valoración ensayos de contraste (15 % s/ ensayos autocontrol) 91,28

MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE

a) Control de los Materiales. Árido Grueso

Volumen de árido grueso: 44.701 m³

Nº Orden	Código	Norma	Tipo de ensayo	Frecuencia	Nº	Precio	Importe
4.3.19.11	306.114	UNE-EN 1097-2	Desgaste de Los Ángeles		4	82	328,00
4.3.19.12	306.115	UNE-EN 1097-8	Pulimento acelerado de los áridos		4	500,00	2.000,00
4.3.19	306.105	UNE-EN 1097-6	Densidad relativa y absorción de áridos		4	60,00	240,00
4.3.20.15	306.138	UNE-EN 933-1	Análisis granulométrico de cada fracción		4	45,00	180,00
4.3.19.5	306.108	UNE-EN 933-8	Equivalente de arena		4	23,00	92,00
4.3.19.9	306.112	UNE-EN 933-5	Proporción de caras de fractura		4	55,00	220,00
4.3.19.7	306.110	UNE 146130	Proporción de impurezas del árido grueso		4	40,00	160,00
4.3.19.10	306.113	UNE-EN 933-3	Índice de lajas y agujas de los áridos		4	72,00	288,00
			Suma				3.508,00

Valoración ensayos de contraste (15 % s/ ensayos autocontrol) 526,20

b) Control de los Materiales. Árido Fino

Volumen de árido fino: 22.350 m³

Nº Orden	Código	Norma	Tipo de ensayo	Frecuencia	Nº	Precio	Importe
4.3.19.2	306.105	UNE-EN 1097-6	Densidad relativa y absorción de áridos		4	60,00	240,00
4.3.20.19	306.139	UNE-EN 933-1	Análisis granulométrico de cada fracción		4	45,00	180,00
4.3.19.5	306.108	UNE-EN 933-9	Equivalente de arena		4	23,00	92,00
			Suma				512,00

Valoración ensayos de contraste (15 % s/ ensayos autocontrol) 76,80

c) Para la mezcla bituminosa colocada:

Mezclas bituminosas: 1.396.031 m²

Nº Orden	Código	Norma	Tipo de ensayo	Frecuencia	Nº	Precio	Importe
4.3.20.23	306.140	UNE-EN 12697-1	Extracción de testigo y contenido de ligante	3.500 m2	399	98,02	39.109,98
4.3.19.3	306.106	UNE-EN 933-1	Análisis granulométrico del árido combinado	3.500 m2	399	45,00	17.955,00
4.3.20.24	306.141	UNE-EN 12697-22	Resistencia a deformación plástica mediante ensayo en pista	3.500 m2	399	592,33	236.339,67
4.3.20.25	306.142	UNE-EN 12697	Densidad y huecos en mezclas compactadas	3.500 m2	399	21,21	8.462,79
4.3.20.26	306.143	UNE-EN 12697-11	Afinidad entre áridos y betún	3.500 m2	399	49,88	19.902,12
4.3.20.27	306.144	NLT-162/75	Efecto del agua sobre la cohesión de mezclas	3.500 m2	399	61,31	24.462,69
4.3.19.10	306.113	UNE-EN 933-3	Índice de lajas y agujas de los áridos	3.500 m2	399	72,00	28.728,00
			Suma				374.960,25

Valoración ensayos de contraste (15 % s/ ensayos autocontrol) 56.244,04

3. HORMIGONES

ÁRIDOS

Volumen de áridos: 19.776 m³

Nº Orden	Código	Norma	Tipo de ensayo	Frecuencia	Nº	Precio	Importe
4.3.13.3	306.056	NLT-104/72	Granulometría de suelos por tamizado	100 m3	198	24,65	4.880,70
4.3.20.27	306.145	NLT-118/72	Contenido de materia orgánica en suelos	100 m3	198	15,03	2.975,94
4.3.20.28	306.146	UNE-7136	Estabilidad en los sulfatos sódico o magnés.	100 m3	198	103,79	20.550,42
4.3.20.29	306.147	-	Reacción álcali-agregado	100 m3	198	15,03	2.975,94
4.3.20.30	306.148	UNE-7238	Coefficiente de forma	100 m3	198	39,07	7.735,86
4.3.20.31	306.149	UNE-7134	Porcentaje de partículas blandas	100 m3	198	54,35	10.761,30
4.3.19.8	306.111	UNE-7133	Contenido de terrones de arcilla	100 m3	198	23	4.554,00
			Suma				54.434,16

Valoración ensayos de contraste (25 % s/ ensayos autocontrol) 13.608,54

CEMENTOS

Cemento: 4.944 t

Nº Orden	Código	Norma	Tipo de ensayo	Frecuencia	Nº	Precio	Importe
4.3.20.73	306.190	UNE 80301:96 y UNE 80307:96	Muestras				
4.3.20.32	306.149	-	Análisis químico del cemento	200 t	50	75,13	3.756,50
4.3.20.33	306.150	UNE-80101	Ensayo mecánico	200 t	25	93,16	2.329,00
			Suma				6.085,50

Valoración ensayos de contraste (25 % s/ ensayos autocontrol) 1.521,38

VALORACIÓN DE LOS ENSAYOS A REALIZAR EN OBRA

HORMIGONES

Volumen de masa: 26.368 m3

Nº Orden	Código	Norma	Tipo de ensayo	Frecuencia	Nº	Precio	Importe
4.3.20.34	306.151	-	Estudio teórico de una dosificación	200 m3	132	144,54	19.079,28
4.3.20.35	306.152	UNE 83301, 83303 y 83304	Toma de una muestra, determinación de la consistencia y fabricación de probetas, curado, refrentado y rotura a compresión	200 m3	132	68,72	9.071,04
Suma							28.150,32
Valoración ensayos de contraste (25 % s/ ensayos autocontrol)							7.037,58

4. ACEROS

a) Armaduras pasivas:

Acero corrugado: 2.049 t

Nº Orden	Código	Norma	Tipo de ensayo	Frecuencia	Nº	Precio	Importe
4.3.20.36	306.153	UNE-36088	Características geométricas de las armaduras	40 t	103	22,84	2.352,52
4.3.20.37	306.154	UNE-36097	Doblado simple de las armaduras a 180º	40 t	103	9,02	929,06
4.3.20.38	306.155	UNE-36097	Doblado y desdoblado de armaduras a 90º	40 t	103	9,02	929,06
4.3.20.39	306.156	UNE-7262	Ensayo de tracción sobre probeta mecanizada	40 t	103	37,27	3.838,81
		-	Ensayo metalográfico	400 t	11	151,46	1.666,06
Suma							9.715,51
Valoración ensayos de contraste (25 % s/ ensayos autocontrol)							2.428,88

b) Armaduras activas:

Acero pretensado: 0 t

Nº Orden	Código	Norma	Tipo de ensayo	Frecuencia	Nº	Precio €	Importe €
4.3.20.40	306.157	-	Ensayo metalográfico (Prop. Físico-químicas)	20 t	0	1.135,91	0,00
4.3.20.41	306.158	UNE-7195	Doblado simple a 180º	20 t	0	9,02	0,00
4.3.20.42	306.159	-	Doblado desdoblado	20 t	0	9,02	0,00
4.3.20.43	306.160	-	Relajación a 120 horas	20 t	0	301,11	0,00
4.3.20.44	306.161	-	Relajación a 1000 horas	20 t	0	1.051,77	0,00
4.3.20.45	306.162	-	Fracción	20 t	0	37,26	0,00
Suma							0,00
Valoración ensayos de contraste (25 % s/ ensayos autocontrol)							0,00

5. SEÑALIZACIÓN

SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Longitud de pintura 150.392 m
Superficie de pintura 22.312 m2

a) Ensayos sobre pintura:

Nº Orden	Código	Norma	Tipo de ensayo	Frecuencia	Nº	Precio	Importe
4.3.20.46	306.163		Coefficiente de valoración de pinturas	2.000 m	76	25,00	1.900,00
4.3.20.47	306.164		Toma de muestras en acopio de pinturas	2.000 m	76	15,00	1.140,00
4.3.20.48	306.165		3 Muestras de control, 15 chapas y 2 botes de 1Kg.	2.000 m	76	50,00	3.800,00
4.3.20.49	306.166		Comprobación "in situ" de marcas viales	2.000 m	76	13,00	988,00

b) Ensayos sobre microesferas:

4.3.20.81	306.198	UNE 135 200	Ensayo de evaluación y homogeneidad	500 m2	45	50,12	2.255,40
4.3.20.50	306.167	UNE 135 287	Granulometría de microesferas	500 m2	45	33,06	1.487,70
4.3.20.51	306.168	UNE 135 287	Índice de esferas defectuosas en microesferas	500 m2	45	35,46	1.595,70
4.3.20.83	306.200		Resistencia a los agentes químicos en microesferas	500 m2	45	75,13	3.380,85
4.3.20.52	306.169	UNE-EN-1423	Índice de refracción	500 m2	45	45,08	2.028,60
Suma							18.576,25
Valoración ensayos de contraste (20 % s/ ensayos autocontrol)							3.715,25

SEÑALIZACIÓN VERTICAL

a) Para señales:

Número de señales 905 ud

Nº Orden	Código	Norma	Tipo de ensayo	Frecuencia	Nº	Precio	Importe
4.3.20.53	306.170		Ensayo completo determinando: - Aspecto. - Identificación del fabricante de la señal o cartel. - Comprobación de las dimensiones. - Comprobación de las características fotométricas y colorimétricas iniciales.	13 ud	13	101,36	1.317,68
Suma							1.317,68
Valoración ensayos de contraste (20 % s/ ensayos autocontrol)							263,54

b) Para carteles:

Metros cuadrados de cartel 1.296 m2

Nº Orden	Código	Norma	Tipo de ensayo	Frecuencia	Nº	Precio	Importe
4.3.20.54	306.171		Ensayo completo determinando: - Aspecto. - Identificación del fabricante de la señal o cartel. - Comprobación de las dimensiones. - Comprobación de las características fotométricas y colorimétricas iniciales.	14 ud	14	101,36	1.419,04
Suma							1.419,04
Valoración ensayos de contraste (20 % s/ ensayos autocontrol)							283,81

6. CONTROL DE CALIDAD

nº de meses 22 meses

Nº Orden	Código	Norma	Control	Frecuencia	Nº	Precio	Importe
4.3.20.61	306.178		Unidad de vigilancia	3 meses	8	3.600,00	28.800,00
4.3.20.62	306.179		Equipo topográfico	3 meses	8	7.500,00	60.000,00
4.3.20.63	306.180		Ingeniero de Caminos	3 meses	8	5.100,00	40.800,00
4.3.20.64	306.181						
Suma							129.600,00
Valoración ensayos de contraste (15 % s/ ensayos autocontrol)							19.440,00

TOTAL VALORACIÓN DE ENSAYOS DE AUTOCONTROL 1.273.093,66 €

TOTAL VALORACIÓN ENSAYOS DE CONTRASTE 289.359,61 €

El total de valoración de Ensayos de Contraste asciende a 289.359,61 €, que supone un 18% de los Ensayos de Autocontrol, y un 0,71% del Presupuesto de Ejecución Material del Proyecto.