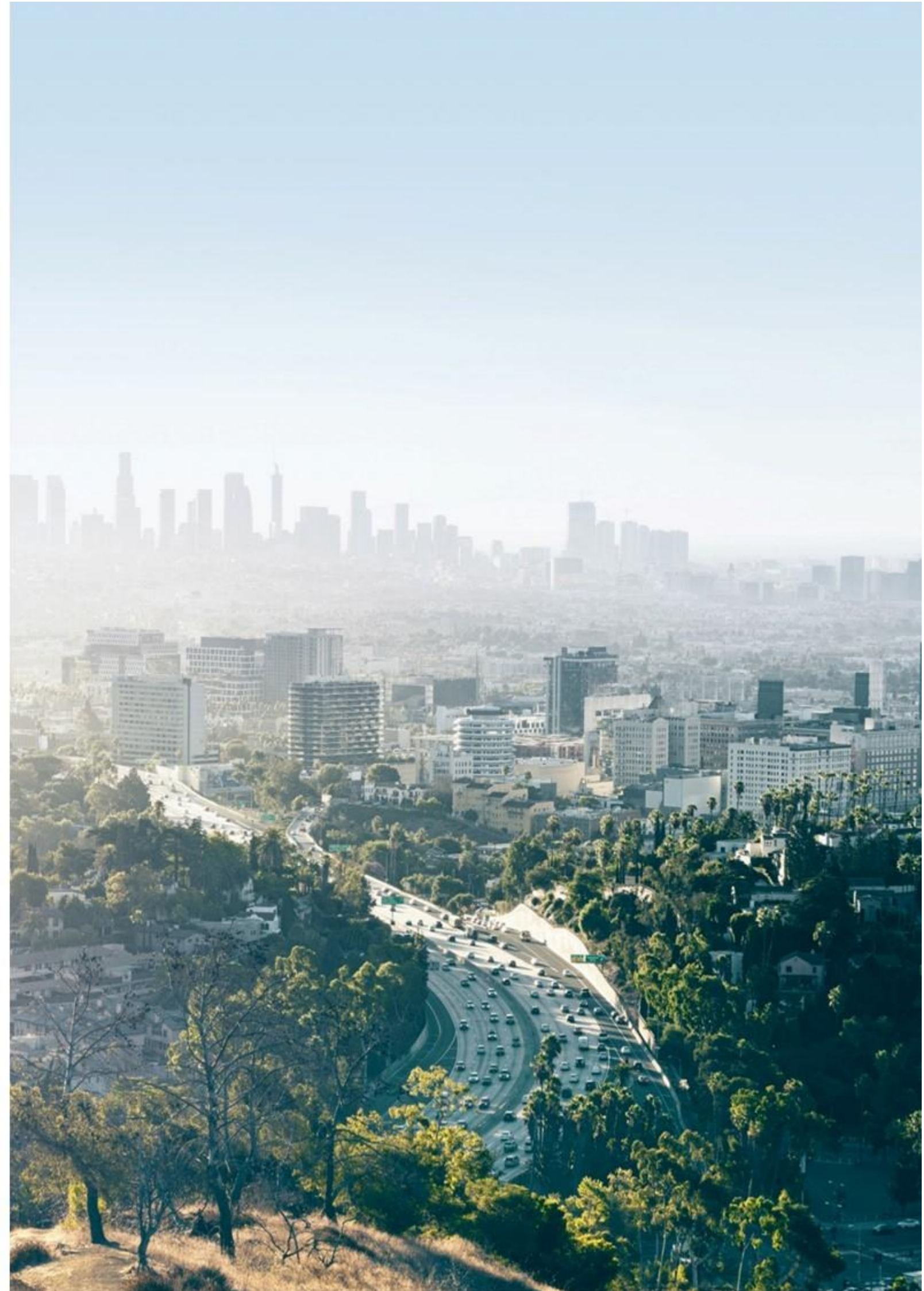


**Actuaciones para el desarrollo del plan de acción
contra el ruido fase II en la autovía A-1. P.K.
23+300 a 35+300. Provincia de Madrid.**

Clave 39-M-15120.



**ANEJO R3:
VALORACIÓN DE ENSAYOS**



ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....	5
2.- CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCCIÓN.....	5
3.- CONTROL DE CALIDAD DE RECEPCIÓN.....	7
4.- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE RECEPCIÓN (VERIFICACIÓN).....	8
5.- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCCIÓN (AUTOCONTROL).....	8
6.- NORMATIVA APLICABLE A LOS ENSAYOS.....	9
7.- VALORACIÓN DE ENSAYOS.....	10

1.- INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se definen los distintos conceptos relativos a lo que se entiende debe constituir del Control de Calidad al conjunto de los tres conceptos siguientes:

- Control de Calidad de Materiales y equipos (CCM)
- Control de Calidad de Ejecución (CCE)
- Control de Calidad Geométrica (CCG)

Asimismo, contemplando quién es el sujeto que realiza el Control de Calidad tenemos lo siguiente:

- Control de Calidad de Producción (CCP).
- Control de Calidad de Recepción (CCR).

Se tratará aquí básicamente de la clarificación en relación con estos dos últimos conceptos, puesto que del detalle de los tres primeros se ocupan el Proyecto, las Normativas, Instrucciones, Órdenes Circulares, Recomendaciones, etc.

Cabe indicar que el Contratista es quien produce la calidad y quien controla o actúa sobre su origen o sus causas, mientras que quien la verifica y recepciona es la parte Contratante.

2.- CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCCIÓN

La responsabilidad de la calidad que, bajo los tres conceptos citados de Materiales, Ejecución y Geometría, han de poseer los elementos producidos, corresponde a quien, en la relación contractual tiene contraídas estas obligaciones de calidad con la parte contratante, los produzca directamente o por medio de terceros.

Por tanto, el Control de Calidad de Producción le corresponde al Contratista que resulte adjudicatario en el proceso de licitación del presente proyecto de construcción.

Se entiende que los factores fundamentales para la producción con calidad, por parte del Contratista de la obra objeto del presente Proyecto, y no de cualquier obra, en abstracto, reside en la capacidad y calidad de los medios personales, materiales, maquinaria y garantías que se aporten. Entre ellos:

- Formación y experiencia de los medios personales de producción tales como Jefe de Obra, Jefe de Producción, Jefe de Calidad, Encargados, Capataces, Maquinistas, etc. (El control del Contratista en este aspecto supone “asegurarse” de que los medios personales de producción tienen la capacidad de producir con calidad).
- Capacidad y calidad de los medios materiales de producción, tales como, maquinaria de movimiento y compactación de tierras, instalaciones de fabricación y colocación de materiales (hormigón, aglomerado, etc.). Nuevamente, el control del Contratista en este aspecto supone “asegurarse” de que los medios materiales de producción tienen la capacidad de producir con calidad.
- Personal y medios utilizados por el Contratista para el Control de Calidad de los materiales (CCM) en origen (productos prefabricados, manufacturados, préstamos, etc.), realizado desde el lado del Contratista y por él.
- Análogamente, personal y medios utilizados por el Contratista para el Control de Calidad de Ejecución (CCE), y Control de Calidad Geométrico (CCG), en procedimientos adecuados de construcción, comprobación de tolerancias, replanteo, etc.
- Garantías que ofrece el Plan de Autocontrol, con el correspondiente Manual de Calidad, Procedimientos e Instrucciones Técnicas.

Son los medios anteriores, las causas u orígenes que permitirán el efecto de producir con calidad, o dicho de otra forma “asegurarla”. Quien tiene la capacidad directa de actuación sobre tales causas es el Contratista.

Otra cosa distinta a disponer los medios adecuados para producir la calidad es comprobar que efectivamente la calidad contratada se produce. Esta función corresponde a la parte contratante, a través de pruebas, ensayos, etc. Es lo que constituye el Control de Calidad de Recepción y que en general, sólo en lo que respecta al Control de Calidad de Materiales (CCM) se realizará con los medios de un Laboratorio de Ensayos, que la propiedad contratará a tal efecto para la realización de

las obras que contempla el presente Proyecto de Construcción. El resto de los otros dos conceptos de control: CCE y CCG se realizarán mediante el equipo de Dirección de Obra.

En definitiva, se entiende que lo más adecuado es que quien produce la calidad sea quien controle o actúe sobre su origen o sus causas, y que quien verifique y recepciones sea la parte contratante (Dirección de obra).

Ello no impide que el Contratista que ejecute las obras del presente Proyecto de Construcción además de poner los medios en origen y causales de la "producción" con calidad, auténtica función que es de su total responsabilidad, pueda comprobarla con las pruebas o ensayos que considere pertinentes. Sin embargo, sería poco o nada eficiente el que el Contratista montase un dispositivo extraordinario de pruebas o ensayos, si su cometido fundamental para producir con calidad, que son los medios citados, no se montasen ni se controlasen adecuadamente.

El Plan de Autocontrol o de "aseguramiento" de la calidad del Contratista implica la realización de pruebas o ensayos para asegurar la calidad de la producción, y éstos serán evaluados favorablemente en la fase de licitación del presente proyecto de construcción. Sin embargo, no serán considerados a efectos de verificar o recepcionar los elementos producidos, ya que es la parte contratante quien la ha de realizar mediante sus propias pruebas y ensayos de recepción, según se detalla en el apartado siguiente.

En definitiva, el Plan de Autocontrol del Contratista será:

- Considerado como un Control de Calidad de Producción, necesario para que el propio Contratista pueda disponer por un lado y a su juicio y riesgo, de la suficiente garantía de que serán aceptados, en principio, por la parte contratante, los materiales, unidades de obra, equipos, instalaciones de producción, procedimientos, tolerancias, etc., aportados o ejecutados por él o por terceros, subcontratados por él.
- Valorado positivamente en función de los compromisos que contraiga el Contratista en la aportación de medios humanos, medios materiales y del autocontrol que establezca respecto a su capacidad de producir con calidad.
- Excepto que el PPTP del presente Proyecto de Construcción pueda establecer otra cosa, las posibles pruebas o ensayos que incluya el Plan de Autocontrol del Contratista, serán para su propia gestión de la calidad.
- Las verificaciones para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de los materiales, unidades de obra, equipos, etc., por parte de la parte contratante, serán realizadas por la Dirección de Obra, para lo cual ésta contará con los medios oportunos, los cuales, además, serán independientes de los del Contratista.

El Contratista enviará, durante la ejecución de la obra, puntual información de la aplicación de su Plan de Autocontrol. La Dirección de Obra comprobará que las actividades realizadas con base en dicho Plan se corresponden con las ofertadas.

El Contratista proporcionará los certificados de Garantía de Calidad (AENOR u otros) de los suministradores correspondientes de los materiales (cementos, aceros, elementos prefabricados, etc.). En caso de que tales certificados no sean suministrados, será cargado al contratista el coste de los ensayos adicionales que por tal motivo sean necesarios.

Los costes derivados del Plan de Autocontrol del Contratista se considerarán incluidos en los precios unitarios de la oferta del Adjudicatario y en consecuencia en el precio cerrado del Contrato según surja del proceso de licitación del presente Proyecto de Construcción.

3.- CONTROL DE CALIDAD DE RECEPCIÓN

La Dirección de obra debe garantizar y/o verificar la calidad de la obra que recepciona, así como de los materiales que la conforman, al margen de las obligaciones específicas del Contratista en relación con la calidad de estos y en general de la obra.

Se entiende por Control de Calidad de Recepción el conjunto de los tres conceptos siguientes:

- Los ensayos de Control de Calidad de Materiales y Equipos (CCM), (unidades de obra o equipos) que servirán de base al Director de Obra para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de los materiales o de las unidades de obra, serán los que realice la Empresa especializada de Control de Calidad de Materiales que tendrá a su disposición la Dirección de Obra, en la fase de ejecución del presente Proyecto de Construcción.
- Los Controles de Calidad de la Ejecución (CCE), (procedimientos constructivos, tolerancias, tratados de los medios de producción, etc.), que servirán de base al Director de Obra para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de las unidades de obra implicadas, serán los que realice directamente el equipo de Dirección de Obra.
- Los referidos procedimientos constructivos, especificaciones de tolerancias, tarados, etc. a aplicar serán, por el orden que se expresa a continuación definidos en:
 - ✓ Los distintos documentos del Proyecto.
 - ✓ La Normativa técnica vigente a nivel nacional.
 - ✓ Órdenes Circulares de la Dirección General correspondiente.
 - ✓ Posibles Recomendaciones de Organismos o Instituciones especializadas.
- Finalmente, y en caso de ausencia de los anteriores, los presupuestos en el Plan de Autocontrol del Contratista o los convenidos por la Dirección de Obra con el Contratista.
- El Control de Calidad Geométrico (CCG) (Topografía, replanteos, etc.), que servirá de base al Director de Obra para la aceptación inicial, rechazo o aceptación inicial con penalización de las unidades de obra implicadas, será el que realice directamente el equipo de Dirección de Obra.

Es de señalar que las citadas aceptaciones iniciales pasarán a definitivas, cuando transcurrido el plazo de ejecución, primero, y de garantía de la obra, después, no se aprecien deficiencias en las mismas. Todo lo mencionado, sin perjuicio de la responsabilidad decenal que establece el Artículo 1.591 del Código Civil.

Todo ello formará parte del Esquema Director de Calidad, que habrá de integrar y completar la Dirección de Obra.

Los gastos adicionales de ensayos y otros controles y trabajos a realizar por la Empresa de Control y Calidad o por la Dirección de Obra, en razón de previsibles defectos de calidad, detectados ya sea durante el periodo de construcción o de garantía, serán abonados por el Contratista en el caso de confirmación de la existencia de defecto.

El Contratista será informado previamente por la Dirección de Obra de las razones por las que tales trabajos son requeridos. Los referidos defectos serán corregidos, a su cargo, por el Contratista adjudicatario del presente Proyecto de Construcción excepto que sea probado que no son de su responsabilidad como adjudicatario de la obra.

El Contratista recibirá puntual información de los resultados del CCM, CCE y CCG, que realice la Dirección de Obra, tanto durante la realización de las obras como durante el periodo de garantía.

4.- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE RECEPCIÓN (VERIFICACIÓN)

Independientemente del importe de esta partida, el Contratista que resulte adjudicatario del presente Proyecto de Construcción habrá de prever una partida del 1% incluido como coste indirecto en los precios unitarios que será abonado a la Propiedad en concepto de Control de Calidad de Materiales.

Los otros dos controles, CCE y CCG, serán realizados por la Dirección de Obra a través del equipo de Asistencia Técnica para el Control de Obras (ACO), y, en definitiva, contratados directamente por la Propiedad.

Según las tablas que se acompañan en el Apéndice Nº1.- Valoración de Ensayos, el importe previsto para los ensayos de contraste del presente Proyecto de Construcción se eleva a la cantidad de DIEZ MIL CIENTO SEIS EUROS CON DOCE CÉNTIMOS (10.106,12 €).

5.- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE PRODUCCIÓN (AUTOCONTROL)

De acuerdo con lo comentado en los apartados previos, el Contratista estará obligado a realizar su propio "autocontrol" para cada unidad de obra, mediante los ensayos que se especifiquen en las Instrucciones y Normativas vigentes relacionadas con este proyecto, así como en el PG-3/75; debiendo asegurarse de que está cumpliendo todas las especificaciones exigibles.

Asimismo, el Contratista deberá instalar, a su costa, un laboratorio auxiliar de obra, dotado del personal especializado necesario y suficiente, en el que efectuará los ensayos necesarios para el autocontrol durante la ejecución de las obras al ritmo exigido por el Programa de Trabajo correspondiente. La frecuencia de estos ensayos se hará de acuerdo con las "Recomendaciones para el control de calidad en obras de carreteras", o según lo que determine la Administración.

Los gastos que produzca el funcionamiento de este laboratorio auxiliar correrán a cargo del Contratista, y no corresponden ni se consideran incluidos en el límite del 1% del Presupuesto de Ejecución Material. El límite del 1% es un porcentaje reservado a los ensayos de verificación o de contraste (control de recepción) que lleve a cabo la parte contratante.

Por otro lado, se hace constar que los precios unitarios de cada uno de los ensayos valorados en el presente anejo se han obtenido de las valoraciones de ensayos de otros proyectos redactados para el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana o anteriormente Ministerio de Fomento.

6.- NORMATIVA APLICABLE A LOS ENSAYOS

Se recoge a continuación la normativa que resulta de aplicación a los ensayos considerados para cada elemento o unidad de obra. Se emplea el articulado del PG3 para la ordenación de estas.

- Artículo 600 ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGON ARMADO
 - ✓ El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en el código estructural. Los niveles de control de calidad, de acuerdo con lo previsto en la citada Instrucción, serán los indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y en la zona inferior derecha de cada Plano.
- Artículo 601 ARMADURAS ACTIVAS A EMPLEAR EN HORMIGON PRETENSADO
 - ✓ El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en el Código Estructural. Los niveles de control de calidad, de acuerdo con lo previsto en la citada Instrucción, serán los indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Directiva 89/106/CEE del Consejo de 21 de diciembre de 1988
 - ✓ Colocación del marcado «CE»: Únicamente pueden llevar el marcado "CE" los productos de construcción conformes a las normas nacionales que sean transposición de las normas armonizadas, a un documento de idoneidad técnica europeo o, en su defecto, a las especificaciones técnicas nacionales que cumplan los requisitos esenciales. Así pues, las obras que llevan al marcado "CE" cumplen los requisitos esenciales.
- Artículo 610 HORMIGONES
 - ✓ El control de calidad se realizará de acuerdo con lo prescrito en la Instrucción EHE-08. Los niveles de control, de acuerdo con lo previsto en la citada Instrucción, serán los indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Para el control de la ejecución se tendrán en cuenta las tolerancias prescritas en los Artículos correspondientes del Pliego.
- Artículo 700 MARCAS VIALES
 - ✓ UNE 48076 Pinturas y barnices. Medida de la viscosidad aparente o consistencia. Método Krebs-Stormer.
 - ✓ UNE 135202 Equipamiento para la señalización vial. Señalización horizontal. Pinturas y plásticos en frío. Determinación del tiempo de secado "no pick-up".
 - ✓ UNE-EN ISO 2811-1 Pinturas y barnices. Determinación de la densidad. Parte 1: Método del picnómetro.
- ✓ UNE 135214-1 Equipamiento para la señalización vial. Señalización horizontal. Marcas viales. Visibilidad diurna de las marcas viales en relación con el pavimento que las soporta. Parte 1: Determinación puntual de la relación de contraste (Rc) mediante el factor de luminancia de las marcas viales con el pavimento.
- ✓ UNE 135214-2 Equipamiento para la señalización vial. Señalización horizontal. Marcas viales. Visibilidad diurna de las marcas viales en relación con el pavimento que las soporta. Parte 2: Determinación del contraste diurno (Cd) mediante las luminancias de las marcas viales y el pavimento.
- ✓ UNE-EN 1423 Materiales para señalización vial horizontal. Materiales de postmezclado. Microesferas de vidrio, áridos antideslizantes y mezclas de ambos.
- ✓ UNE-EN 1871 Materiales para señalización horizontal. Propiedades físicas.
- ✓ UNE 135313 Señalización vertical. Placas de chapa de acero galvanizada. Características y métodos de ensayo.
- ✓ UNE 135320 Señalización vertical. Lama de chapa de acero galvanizada. Tipos A y B. Características y métodos de ensayo.
- ✓ UNE 135340 Señalización vertical: Láminas retrorreflectantes microprismáticas poliméricas. Características y métodos de ensayo.
- ✓ UNE-EN 13018 Ensayos no destructivos. Inspección visual. Principios generales.
- ✓ UNE-EN ISO 17638 Ensayo no destructivo de uniones soldadas. Ensayo mediante partículas magnéticas.
- ✓ UNE-EN ISO 3452 Ensayos no destructivos. Ensayo por líquidos penetrantes
- Artículo 701 Señales y carteles verticales de circulación retrorreflectantes
 - ✓ UNE 135311 Señalización vertical. Elementos de sustentación y anclaje. Hipótesis de cálculo.

7.- VALORACIÓN DE ENSAYOS

RELLENOS LOCALIZADOS

TIPO DE ENSAYO	MEDICIÓN	NORMA	FRECUENCIA	ENSAYOS DE AUTOCONTROL			CONTRASTE		PRECIO UNITARIO	TOTAL AUTOCONTROL	TOTAL CONTRASTE
				Nº de Lotes	Ensayos por lote	Nº DE ENSAYOS	% SOBRE AUTOCONTROL	Nº ENSAYOS			
IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL											
Granulometría	7.285,43	UNE-EN ISO 17892-4:2019 o NLT-104/91	Cada tipo de material y cada 50.000 m³	1	1	1	20%	1	24,05 €	24,05 €	24,05 €
Limite de Atterberg		UNE-EN ISO 17892-12:2019		1	1	1	20%	1	25,48 €	25,48 €	25,48 €
Proctor modificado		UNE 103-501		1	1	1	20%	1	57,39 €	57,39 €	57,39 €
CBR		UNE 103-502		1	1	1	20%	1	95,70 €	95,70 €	95,70 €
Materia orgánica		UNE 103-204 y NLT-117/72		1	1	1	20%	1	22,33 €	22,33 €	22,33 €
Contenido en sulfatos		UNE 103-202 y NLT 120/72		1	1	1	20%	1	8,46 €	8,46 €	8,46 €
CONTROL DEL MATERIAL											
Granulometría	7.285,43	UNE-EN ISO 17892-4:2019 o NLT-104/91	Uno cada 1000 m³ en los 5000 primeros, uno cada 2000 m³ en los 10000 siguientes y uno cada 5000 m³ a partir de los 15000 m³	7	1	7	20%	2	24,05 €	175,21 €	48,10 €
Limite de Atterberg		UNE-EN ISO 17892-12:2019		7	1	7	20%	2	25,48 €	185,63 €	50,96 €
Proctor modificado		UNE 103-501		7	1	7	20%	2	57,39 €	418,11 €	114,78 €
CBR		UNE 103-502		7	1	7	20%	2	95,70 €	697,22 €	191,40 €
Materia orgánica		UNE 103-204 y NLT-117/72		7	1	7	20%	2	22,33 €	162,68 €	44,66 €
Contenido en sulfatos		UNE 103-202 y NLT 120/72		7	1	7	20%	2	8,46 €	61,63 €	16,92 €
CONTROL DE EJECUCIÓN											
Densidad y humedad "in situ" por el método nuclear	29.141,72	ATM D-3017, D-2922	Por cada día de trabajo o cada 500 m² o fracción de capa colocado	58	1	58	20%	12	31,90 €	1.859,24 €	371,85 €
									TOTAL	3.793,14 €	1.072,08 €

HORMIGONES

TIPO DE ENSAYO	MEDICIÓN	NORMA	FRECUENCIA	ENSAYOS DE AUTOCONTROL			CONTRASTE		PRECIO UNITARIO	TOTAL AUTOCONTROL	TOTAL CONTRASTE
				Nº de Lotes	Ensayos por lote	Nº DE ENSAYOS	% SOBRE AUTOCONTROL	Nº ENSAYOS			
C30/37											
Toma de muestra de hormigón fresco, incluyendo muestreo de hormigón, asiento de cono, fabricación de probetas cilíndricas de 15X30 cm, curado, refrentado y rotura	7.210,36	UNE-EN 12350-1:2020, UNE-EN 12350-2:2020, UNE-EN 12390-1:2013, UNE EN 12390-2:2020, UNE-EN 12390-3:2020	Art. 57 CE (3 series cada 100 m³)	72	3	216	20%	43	56,12 €	12.139,36 €	2.427,87 €
C20/25											
Toma de muestra de hormigón fresco, incluyendo muestreo de hormigón, asiento de cono, fabricación de probetas cilíndricas de 15X30 cm, curado, refrentado y rotura	84,35	UNE-EN 12350-1:2020, UNE-EN 12350-2:2020, UNE-EN 12390-1:2013, UNE EN 12390-2:2020, UNE-EN 12390-3:2020	Art. 57 CE (3 series cada 100 m³)	1	3	3	20%	1	56,12 €	142,01 €	28,40 €
									TOTAL	12.281,37 €	2.456,27 €

ACERO PASIVO

TIPO DE ENSAYO	MEDICIÓN	NORMA	FRECUENCIA	ENSAYOS DE AUTOCONTROL			CONTRASTE		PRECIO UNITARIO	TOTAL AUTOCONTROL	TOTAL CONTRASTE
				Nº de Lotes	Ensayos por lote	Nº DE ENSAYOS	% SOBRE AUTOCONTROL	Nº ENSAYOS			
Doblado -desdoblado	724,99	Art. 32.2 EHE-08 UNE EN ISO 15630-1	2 series cada 40 Tn	18	2	36	20%	7	11,71 €	424,48 €	81,97 €
Características Geométricas - Sección equivalente		Art. 32.2 EHE-08 UNE EN 10080	2 series cada 40 Tn	18	2	36	20%	7	75,50 €	2.736,84 €	528,50 €
Características Mecánicas (rotura, alargamiento, etc)		Art. 32.2 EHE-08	2 series cada 40 Tn	18	2	36	20%	7	57,26 €	2.075,65 €	400,82 €
TOTAL										5.236,97 €	1.011,29 €

ACERO ACTIVO

TIPO DE ENSAYO	MEDICIÓN	NORMA	FRECUENCIA	ENSAYOS DE AUTOCONTROL			CONTRASTE		PRECIO UNITARIO	TOTAL AUTOCONTROL	TOTAL CONTRASTE
				Nº de Lotes	Ensayos por lote	Nº DE ENSAYOS	% SOBRE AUTOCONTROL	Nº ENSAYOS			
Doblado -desdoblado	735,93	UNE-EN ISO 7438:2021	1 serie cada 40 Tn	18	1	18	20%	4	11,71 €	215,44 €	43,09 €
Características Geométricas - Sección equivalente		UNE 36831:1997	1 serie cada 40 Tn	18	1	18	20%	4	75,50 €	1.389,07 €	277,81 €
Características Mecánicas (rotura, alargamiento, etc)		UNE-EN ISO 6892- 1:2020	1 serie cada 40 Tn	18	1	18	20%	4	57,26 €	1.053,48 €	210,70 €
TOTAL										2.658,00 €	531,60 €

PILOTES

TIPO DE ENSAYO	MEDICIÓN	NORMA	FRECUENCIA	ENSAYOS DE AUTOCONTROL			CONTRASTE		PRECIO UNITARIO	TOTAL AUTOCONTROL	TOTAL CONTRASTE
				Nº de Lotes	Ensayos por lote	Nº DE ENSAYOS	% SOBRE AUTOCONTROL	Nº ENSAYOS			
Ensayo Sónico en Pilotes (4 tubos por pilotes)	437	ASTM D 5882	por pilote	437	1	437	20%	87	50,00 €	21.850,00 €	4.370,00 €
TOTAL										21.850,00 €	4.370,00 €

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM) 11.206.228,34 €

TOTAL ENSAYOS DE CONTRASTE 9.441,24 €

% ENSAYOS CONTRASTE S/PEM 0,08%

