

*Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura del aparcamiento Plaza del Rey.
Exp.300/2020/00870-29*

ANEJO N° 7:

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura del aparcamiento Plaza del Rey.
Exp.300/2020/00870-29

ÍNDICE

1	PLAN DE ACTUACIÓN GENERAL	3
2	MATERIALES OBJETO DEL PLAN DE CALIDAD	4
3	DEFINICIÓN DE ENSAYOS.....	5
4	CONDICIONES PARA LA REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS.....	6
4.1	SUMINISTRO, IDENTIFICACIÓN Y RECEPCIÓN.....	6
4.2	TOMA DE MUESTRAS	6
4.3	CASO DE MATERIALES CON CERTIFICADO DE CALIDAD	7
4.4	IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS.....	7
4.5	REALIZACIÓN DE ENSAYOS	7
4.6	CONTRAENSAYOS	8
4.7	DECISIONES DERIVADAS DEL PROCESO DE CONTROL	8
5	ACTAS DE RESULTADOS E INFORMES MENSUALES Y FINAL.....	9
5.1	ACTAS DE RESULTADOS	9
5.2	INFORMES MENSUALES	9
5.3	INFORME FINAL	10
5.4	PLAN DE ENSAYOS.....	10
5.5	VALORACIÓN ECONÓMICA DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	12

*Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura del aparcamiento Plaza del Rey.
Exp.300/2020/00870-29*

1 PLAN DE ACTUACIÓN GENERAL

El presente documento establece el contenido al que debe ceñirse el Plan de Control de Calidad de la obra proyectada. Independientemente de ello, será potestativo en todo momento por parte de la futura Dirección Facultativa de las obras, la modificación cualitativa y cuantitativa de esta relación de ensayos, adaptándolo según su criterio a las exigencias de la situación.

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

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

El presente plan de control de calidad establece los ensayos a realizar con objeto de garantizar una correcta ejecución de las obras así como terminación de las mismas.

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

*Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura del aparcamiento Plaza del Rey.
Exp.300/2020/00870-29*

2 MATERIALES OBJETO DEL PLAN DE CALIDAD

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.

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. La aceptación de un material en un cierto momento no será obstáculo para que el mismo material pueda ser rechazado más adelante si se le encuentra algún defecto de calidad o uniformidad.

Los materiales no incluidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto habrán de ser de calidad adecuada al uso a que se les destine. Se deben presentar en este caso las muestras, informes y certificados de los fabricantes que se consideren necesarios. Si la información y garantías oficiales no se consideran suficientes, la Dirección de Obra ordenará la realización de otros ensayos, recurriendo si es necesario a laboratorios especializados.

*Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura del aparcamiento Plaza del Rey.
Exp.300/2020/00870-29*

3 DEFINICIÓN DE ENSAYOS

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

- Movimiento de tierras.
 - Excavación
 - Terraplén con productos de excavación
- Firmes y pavimentos.
 - Subbase granular (zahorra artificial) o subbase de arena de miga
 - Hormigón base de calzada
 - Hormigón en pavimentos
- Hormigones en estructuras

En caso de que la Dirección Facultativa considere necesario, se podrá incluir dentro del control de calidad nuevos ensayos para las unidades que se incorporen.

En el apartado 6 del presente plan se establece el programa de ensayos a realizar para el proyecto.

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura del aparcamiento Plaza del Rey.
Exp.300/2020/00870-29

4 CONDICIONES PARA LA REALIZACIÓN DE LOS ENSAYOS

4.1 SUMINISTRO, IDENTIFICACIÓN Y RECEPCIÓN

El suministro, la identificación, el control de recepción de los materiales, los ensayos, y, en su caso, las pruebas de servicio, se realizarán de acuerdo con la normativa explicitada en las disposiciones de carácter obligatorio. Siendo obligatorio el marcado CE de todos los productos que entren en obra.

Cuando un material no disponga de normativa obligatoria, dichos aspectos, se realizarán preferentemente de acuerdo con las normas UNE, o en su defecto según las instrucciones que, en su momento, indique la Dirección Facultativa.

Todos los materiales llegarán a obra identificados y en perfectas condiciones para su empleo. Para ello, serán transportados en vehículo adecuado y, si y es necesario, en envases que garanticen su inalterabilidad. Las operaciones de carga y descarga serán tales que no produzcan deterioro en los materiales o en los envases.

4.2 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. Para ello por cada partida de material, o lote, se tomarán tres muestras iguales: una se remitirá al laboratorio para la realización de los ensayos previstos en la programación de control; las dos restantes se conservarán en obra para la realización de los contraensayos si fuera necesario. Estas muestras se conservarán en obra durante al menos 100 días si se trata de materiales perecederos (conglomerantes), o hasta la recepción definitiva de las unidades constructivas realizadas con cada uno de los materiales.

En el caso de no tener que realizar ensayos de control bastará con tomar estas dos últimas muestras.

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 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.

*Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura del aparcamiento Plaza del Rey.
Exp.300/2020/00870-29*

4.3 CASO DE MATERIALES CON CERTIFICADO DE CALIDAD

Cuando se reciba en obra un material con algún certificado de garantía, como:

- Que ostente una marca de calidad (AENOR, AITIM, CIETSID, etc.).
- Esté homologado por el MICT.
- 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

Todos los ensayos necesarios para enjuiciar la calidad de los materiales, así como las pruebas de servicio, se deberán realizar por un laboratorio acreditado en las áreas correspondientes.

No obstante ciertos ensayos o pruebas de servicio, y a criterio de la Dirección Facultativa, podrán ser realizados por ella misma.

El número de ensayos por cada material o pruebas de servicio serán las previstas en la programación de control y como mínimo los prescritos como obligatorios en la normativa aplicable. No obstante el constructor podrá, a su costa, aumentar el número de ensayos previstos.

*Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura del aparcamiento Plaza del Rey.
Exp.300/2020/00870-29*

4.6 CONTRAENSAYOS

Cuando durante el proceso de control se obtengan resultados anómalos que impliquen rechazo de la partida o lote correspondiente, el constructor tendrá derecho a realizar contraensayos a su costa, por medio de las muestras conservadas en obra.

Para ello se procederá como sigue:

- Se enviarán las dos muestras a dos laboratorios distintos del contratado por el promotor, previamente aceptados por la dirección facultativa:
 - Si uno de los dos resultados fuera insatisfactorio el material se rechazará.
 - Si los dos fueran satisfactorios se aceptará la partida.

4.7 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 control 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.

*Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura del aparcamiento Plaza del Rey.
Exp.300/2020/00870-29*

5 ACTAS DE RESULTADOS E INFORMES MENSUALES Y FINAL

5.1 ACTAS DE RESULTADOS

El Laboratorio 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 petición a quien 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 es especificado 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.

5.2 INFORMES MENSUALES

A final de cada mes, mientras dure la Obra, el Laboratorio emitirá un informe resumen de los trabajos realizados en ese periodo 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.

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura del aparcamiento Plaza del Rey.
Exp.300/2020/00870-29

5.3 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.

5.4 PLAN DE ENSAYOS

UNIDADES DE OBRA Y ENSAYO	S/ NORMA	MEDICIÓN	FRECUENCIA	Nº DE ENSAYO
1. TERRAPLÉN				
CONTROL DE MATERIALES		243 m³		
Toma de muestras	NLT-101		1 por cada 1.000 m³	1
Próctor normal	UNE-103-501		1 por cada 1.000 m³	1
Análisis granulométrico	UNE-103-501		1 por cada 5.000 m³	1
Determinación de límites de Atterberg	UNE-103-103/4		1 por cada 5.000 m³	1
CBR de laboratorio	UNE-103-502		1 por cada 10.000 m³	1
Determinación de materia orgánica	UNE-103-204		1 por cada 10.000 m³	1
Contenido en sales solubles	NLT-114		1 por cada 10.000 m³	1
Contenido en yesos	NLT-115		1 por cada 10.000 m³	1
Ensayo de colapso	NLT-254		1 por cada 10.000 m³	1
Hinchamiento libre	UNE-103-601		1 por cada 10.000 m³	1
CONTROL DE COMPACTACIÓN		243 m³		
Determinación de humedad y densidad in situ	ASTM-D-6938		5 por cada 5.000 m³	1
Ensayo de placa de carga	NLT-2357/86		1 por cada 7.500 m³	1
2. RIEGO DE ADHERENCIA				
CONTROL CALIDAD EMULSIÓN BITUMINOSA		72 m²		
Control de recepción	NLT-194		1 muestra por cisterna	1
Carga de partículas	NLT-138		1 muestra por cisterna	1
Viscosidad Say bolt Furol	NLT-137		1 muestra por cisterna	1
Contenido de agua	NLT-142		1 muestra por cisterna	1
Tamizado				
CONTROL EN EL MOMENTO DE EMPLEO		0 lotes		
Carga de partículas	NLT-194		1 muestra por lote	1
Viscosidad Say bolt Furol	NLT-138		1 muestra por lote	1
Contenido de agua	NLT-137		1 muestra por lote	1
Tamizado	NLT-142		1 muestra por lote	1
3. PAVIMENTOS INTERIOR APARCAMIENTO				
CONTROL RESBALADICIDAD				
Ensayo del péndulo	UNE-ENV 12633:2003		1 por planta y rampa	4
4. HORMIGÓN ESTRUCTURA				
CONTROL DEL HORMIGÓN		60 m³		
Ensayo a compresión	UNE-EN 12390-3/4		2 por cada 100 m³	2+6
Cono de Abrams	UNE-EN 12350-2		2 por cada 100 m³	2+6
5. BORDILLO DE HORMIGÓN				

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura del aparcamiento Plaza del Rey.
Exp.300/2020/00870-29

UNIDADES DE OBRA Y ENSAYO	S/ NORMA	MEDICIÓN	FRECUENCIA	Nº DE ENSAYO
CONTROL DE MATERIALES		(recuperación de los existentes)		
Características geométricas, aspecto y acabado	UNE 127025		1 por cada 1.500 ml	0
Resistencia a flexión	UNE 127028		1 por cada 1.500 ml	0
Absorción de agua	UNE 127027		1 por cada 1.500 ml	0
6. BALDOSAS (TERRAZO 30X30)				
CONTROL DE MATERIALES		68 m²		
Características geométricas, aspecto y acabado	UNE 127001		1 por cada 2.000 m²	1
Resistencia a flexión	UNE 127006		1 por cada 2.000 m²	1
Absorción de agua	UNE 127002		1 por cada 2.000 m²	1
Desgaste por abrasión	UNE 127005		1 por cada 2.000 m²	1
Resistencia al choque	UNE 127007		1 por cada 2.000 m²	1
Heladicidad	UNE 127004		1 por cada 2.000 m²	1
7. ACERO CORRUGADO PARA ARMAR				
		10,6 t		
Características geométricas	UNE-EN ISO15630-1:11		1 por cada 5 t	2
Doblado simple	UNE-EN ISO15630-1:11		1 por cada 5 t	2
Ensayo de tracción	UNE-EN ISO 15630-1:2011 y Art. 58 del CodE		1 por cada 5 t	2
8. ACERO INOXIDABLE ESTRUCTURAL				
		0,70t		
Espesor de chapa	UNE-EN 10029:2011			1
Ensayo de tracción determinando resistencia, límite elástico y alargamiento. Incluyendo mecanizado de probetas	UNE-EN 10088-1:2015, UNE-EN-ISO 10088-4 y UNE EN ISO 10088-5*			1
Ensayo químico completo C, P, S, N, Si, Mn, Cr, Ni, Mo y Cu	UNE-EN 10088-1:2015, UNE-EN-ISO 10088-4 y UNE EN ISO 10088-5			1
9. SEÑALIZACIÓN				
MARCAS Y ROTULACIÓN				
Evaluación. Homogeneidad e identificación	UNE 135-200		1 al inicio	1
Análisis granulométrico	UNE 135-287		1 al inicio	1
Índice de refracción y tratamiento superficial	UNE-EN 1423		1 al inicio	1
Dotaciones de aplicaciones	UNE 135-274		1 al inicio	1
SEÑALES Y CARTELES				
Retrorreflexión	UNE 135-334		1 al inicio	1
Características generales, aspecto y estado físico	UNE 135-352		1 al inicio	1

UNIDADES DE OBRA Y ENSAYO	S/ NORMA	MEDICIÓN	FRECUENCIA	Nº DE ENSAYO
Falsos techo continuo de placas de yeso laminado	UNE-EN 520:2005	62 m		NP
Vidrios	UNE 43713:1980	-		NP
Carpintería exterior	UNE-EN 12519:2019	-		NP
Carpintería interior	UNE-EN 951:1999	4		NP

Proyecto de ejecución de obras de reparación de la estructura del aparcamiento Plaza del Rey.
Exp.300/2020/00870-29

5.5 VALORACIÓN ECONÓMICA DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

De acuerdo con el D. 3.854/1970 por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Generales para la contratación de Obras del Estado el contrastista se debe hacer cargo del coste de los ensayos del control de calidad hasta llegar al 1% del PEM de la obra.

El plan de ensayos elaborado se presupuesta en un importe total de 9.824,21 €, justificado de la siguiente manera:

ENSAYO	Cantidad	Precio	Importe
CONFORMIDAD ZAHORRAS NATURALES: Ensayos para control de la conformidad, s/FOM 891:2004, de zahorras naturales mediante la realización de ensayos de laboratorio para determinar la humedad natural, s/ UNE-EN 1097-5:2009, la granulometría, s/UNE-EN 933-1:1996/A1:2006, la no plasticidad, s/UNE 103103:1994/103104:1993, el equivalente de arena, s/UNE-EN 933-8:2012 y la resistencia a la fragmentación de Los Ángeles, s/UNE-EN 1097-2:2010.	1	216,93	216,93
CONTROL DE CALIDAD DE EMULSIÓN BITUMINOSA	1	104,49	104,49
CONTROL RESBALADICIDAD	7	84,83	593,81
ENSAYO CARACTERÍSTICO RESISTENCIA HORMIGÓN Ensayo característico de resistencia, s/EHE-08, para comprobar antes del suministro que las propiedades de resistencia del hormigón a suministrar a obra no son inferiores a las previstas, mediante la toma de muestras, s/UNE-EN 12350-1:2020, de 6 series de 2 probetas de formas, medidas y características, s/UNE-EN 12390-1:2013, su conservación y curado en laboratorio, s/UNE-EN 12390-2:2020, y la rotura a compresión simple a 28 días, s/UNE-EN 12390-3:2020, incluso el ensayo de consistencia del hormigón fresco, s/UNE-EN 12350-2:2020.	8	1.011,95	8.095,60
ENSAYOS ACERO CORRUGADO	2	136,04	272,08
ACERO INOXIDABLE ESTRUCTURAL	1	493,93	493,96
COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO Ensayos para establecer los valores de referencia para el control de compactación, mediante la realización en laboratorio del ensayo Proctor Modificado, s/UNE 103501:1994.	1	47,34	47,34
TOTAL			9.824,21

El total de los 8 ensayos de resistencia de hormigón resultan de la suma de los 2 ensayos necesarios por cuantía de kilos de hormigón, más los 6 ensayos que se proponen realizar por los tiempos que transcurrirán entre las diferentes fases de ejecución de la estructuras.