ANEXO Nº 23 PLAN DE CONTROL DE CALIDADE

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 3

2. NORMATIVA APLICADA 3

3. CONDICIONES PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS 3

3.1. SUMINISTRO 3

3.2. IDENTIFICACIÓN Y RECEPCIÓN EXAMEN Y ENSAYO 4

3.3. TOMA DE MUESTRAS 4

3.4. IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS 4

3.5. REALIZACIÓN DE ENSAYOS 4

3.6. DECISIONES DERIVADAS DEL PROCESO DE CONTROL 5

3.7. ACTAS DE RESULTADOS 5

3.8. INFORMES MENSUALES 5

3.9. INFORME FINAL 6

4. PLAN DE ENSAYOS 6

1. INTRODUCCIÓN

El presente Anejo trata 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.

Como resultado final se obtiene la relación 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.

El contratista destinará al menos un 2% del PEM+IVA a la realización de ensayos de control. Este importe se considera incluido en los precios unitarios de cada una de las unidades que conforman el presupuesto.

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 OM 27/12/99 hasta la O.C. 21 bis/2009.
- 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. CONDICIONES PARA LA REALIZACIÓN DE ENSAYOS

3.1. 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 (o Pliego de condiciones y anexos) 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, entendiendo 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.

3.2. 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.

3.3. 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.), o
- 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.

3.4. 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.

3.5. 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:

1.- Estarán debidamente documentados en procedimientos e instrucciones.

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

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

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

5.- Serán realizados por personal especializado y debidamente cualificado.

6.- De su realización se derivará la correspondiente constancia documental.

3.6. 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 acatados 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.

3.7. 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.

3.8. 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.

3.9. 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.

4. PLAN DE ENSAYOS

En el apéndice Nº1 de este Anexo se presenta una relación de ensayos a realizar sobre los materiales y unidades existentes en la ejecución del proyecto, si bien podrán exigirse ensayos a mayores si la Dirección Facultativa lo estimase oportuno en cualquier de las fases de obra.

APENDICE 1.- PROPUESTA PLAN DE CONTROL DE CALIDADE

Medición Material	Ud.	Ensayos	Frecuencia Lote	Ud.	Nº ensayos por lote	Nº Lotes	Nº Ensayos
		MOVIMIENTOS DE TIERRA					
		EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS					
44327	m³	***Ensayos identificación de suelos 1 Lote cada 5.000 m³ o cambio de material***					
		Ud. Proctor Modificado, UNE 103501:94 (molde 1.000 cm³)	2500	m³	1	18	18
		Ud. Determinación del equivalente de arena de un suelo UNE 103 109	5000	m³	2	9	18
		Ud. Granulometría de suelos por tamizado, UNE 103101:95	5000	m³	1	9	9
		Ud. Límites de Atterberg, UNE 103103:94, 103104:93	5000	m³	1	9	9
		Ud. Índice CBR en Laboratorio, UNE 103502:95	7500	m³	1	6	6
		Ud. Contenido de materia orgánica en suelos, UNE 103204:93	7500	m³	1	6	6
		Ud. Sales solubles NLT-114	20000	m³	1	3	3
		Ud. Contenido de yeso NLT-115	40000	m³	1	2	2
		Ud. Asiento en ensayo de colapso NLT-254	40000	m³	1	2	2
		Ud. Hinchamiento libre en edómetro UNE 103601:96	40000	m³	1	2	2
12184	**m²**	***Control de la base de asiento del firme (fondos de desmonte) 1 Lote (5 densidades) cada 3.500 m²***					
		Ud. Densidad y humedad "in situ", UNE 103503:95. Ensayo de sustitución para calibración de los métodos indirectos.	35000	m²	3	1	3
		Ud. Ensayo de densidad y humedad "in situ", Isótopos Radiactivos ASTM D-3017. Mínimo facturable 10 Unidades por desplazamiento	3500	m²	5	4	20
		Ud. Ensayo de Carga con Placa, NLT-357 . No se incluye camión u otro elemento de reacción que será aportado el peticionario a su cargo. Mínimo facturable por desplazamiento 2 Unidades por desplazamiento	3500	m²	1	4	4
		RELLENO					
29311	**m²**	***Control de compactación 1 Lote (5 densidades) y 1 Placa cada 3.500 m² por tongada***					
		Ud. Densidad y humedad "in situ", UNE 103503:95. Ensayo de sustitución para calibración de los métodos indirectos	35000	m²	3	1	3
		Ud. Ensayo de densidad y humedad "in situ", Isótopos Radiactivos ASTM D-3017. Mínimo facturable 10 Unidades por desplazamiento	3500	m²	5	9	45
		Ud. Ensayo de Carga con Placa, NLT-357 . No se incluye camión u otro elemento de reacción que será aportado el peticionario a su cargo. Mínimo facturable por desplazamiento 2 Unidades por desplazamiento	3500	m²	1	9	9
		EXPLANADA					
16425	m³	***Ensayos de identificación 1 Lote cada 5000 m³ o cambio de material***					
		Ud. Contenido de humedad natural UNE 103300:93	5000	m³	1	4	4
		Ud. Granulometría de suelos por tamizado, UNE 103101:95	1000	m³	1	17	17
		Ud. Límites de Atterberg, UNE 103103:94, 103104:93	3000	m³	1	6	6
		Ud. Contenido de materia orgánica en suelos, UNE 103204:93	6000	m³	1	3	3
		Ud. Determinación cuantitativa del contenido de sulfatos solubles UNE-103201	6000	m³	1	3	3
		Ud. Asiento en ensayo de colapso NLT-254	20000	m³	1	1	1
		Ud. Hinchamiento libre en edómetro UNE 103601:96	20000	m³	1	1	1
		Ud. Proctor Modificado, UNE 103501:94	10000	m³	1	2	2
29311	**m²**	***Control de compactación 1 Lote cada 3.500 m² o fracción diaria***					
		Ud. Densidad y humedad "in situ", UNE 103503:95.Ensayo de sustitución para calibración de los métodos indi	35000	m²	3	1	3
		Ud. Ensayo de densidad y humedad "in situ", Isótopos Radiactivos ASTM D-3017. Mínimo facturable 14 Unida	3500	m²	7	9	63
		Ud. Ensayo de Carga con Placa, NLT-357 . No se incluye camión u otro elemento de reacción que será aporta	3500	m²	1	9	9
		PAVIMENTACIÓN					
		ZAHORRA ARTIFICIALem tongada = 0,25 m					
5073	**m³**	***Ensayos de identificación 1 Lote cada 5.000 m³***					
		Ud. Humedad natural UNE EN 1097-5	5000	m³	1	2	2
		Ud. Granulometría por tamizado, UNE-EN 933-1:98	750	m³	1	7	7
		Ud. Evaluación finos. Ensayo equivalente de arena UNE-EN 933-8:00	750	m³	1	7	7
		Ud. Límites de Atterberg, UNE 103103:94, 103104:93	5000	m³	1	2	2
		Ud. Proctor Modificado, UNE 103501:94	5000	m³	1	2	2
		Ud. Limpieza superficial. Contenido de impurezas NLT-172:86	5000	m³	1	2	2
		Ud. Índice de Lajas del árido grueso UNE-EN 933-3:97	5000	m³	1	2	2
		Ud. Particulas trituradas UNE-EN 933-5:99	5000	m³	1	2	2
		Ud. Resistencia a la fragmentación Ensayo "Los Ángeles" UNE-EN 1097-2:99	20000	m³	1	1	1
20273	**m²**	***Control de compactación 1 Lote cada 3.500 m²***					
		Ud. Densidad y humedad "in situ", UNE 103503:95. Ensayo de sustitución para calibración de los métodos indirectos	35000	m²	5	1	5
		Ud. Ensayo de densidad y humedad "in situ", Isótopos Radiactivos ASTM D-3017. Mínimo facturable 14 Unidades por desplazamiento	3500	m²	7	6	42
		Ud. Ensayo de Carga con Placa, NLT-357 . No se incluye camión u otro elemento de reacción que será aportado el peticionario a su cargo. Mínimo facturable por desplazamiento 2 Unidades por desplazamiento	3500	m²	2	6	12

Medición Material	Ud.	Ensayos	Frecuencia Lote	Ud.	Nº ensayos por lote	Nº Lotes	Nº Ensayos
		SUELO-CEMENTO					
1640	m³	***Ensayos de identificación 1 Lote cada 5000 m³ o cambio de material***					
		Ud. Contenido de humedad natural UNE 103300:93	5000	m³	1	1	1
		Ud. Granulometría de suelos por tamizado, UNE 103101:95	1000	m³	1	2	2
		Ud. Límites de Atterberg, UNE 103103:94, 103104:93	3000	m³	1	1	1
		Ud. Contenido de materia orgánica en suelos, UNE 103204:93	6000	m³	1	1	1
		Ud. Determinación cuantitativa del contenido de sulfatos solubles UNE-103201	6000	m³	1	1	1
		Ud. Asiento en ensayo de colapso NLT-254	20000	m³	1	1	1
		Ud. Hinchamiento libre en edómetro UNE 103601:96	20000	m³	1	1	1
		Ud. Proctor Modificado, UNE 103501:94	10000	m³	1	1	1
9038	**m²**	***Control mezcla 1 Lote cada 3.500 m² o fracción diaria***					
		Ud. Contenido de humedad natural UNE 103300:93	3500	m²	1	3	3
		Ud. Proctor Modificado, UNE 103501:94	1000	m²	1	10	10
		Ud. Fabricación de una serie de tres probetas de suelo o grava cemento y rotura a compresión simple a 7 días	3000	m^2	2	4	8
9038	**m²**	***Control de compactación 1 Lote cada 3.500 m² o fracción diaria***					
		Ud. Densidad y humedad "in situ", UNE 103503:95.Ensayo de sustitución para calibración de los métodos indi	35000	m²	5	1	5
		Ud. Ensayo de densidad y humedad "in situ", Isótopos Radiactivos ASTM D-3017. Mínimo facturable 14 Unida	3000	m²	7	4	28
		Ud. Ensayo de Carga con Placa, NLT-357 . No se incluye camión u otro elemento de reacción que será aporta	3000	m²	1	4	4
539	t	**LIGANTES HIDROCARBONADOS. BETÚN**					
		Betún de penetración	500	t	1	2	2
		Ud. Verificación de albaranes de suministro comprobando posesión de Sello/Marcado CE	300	t	1	2	2
		Penetración UNE EN 1426	300	t	1	2	2
50,7325	t	**EMULSION ASFALTICA**					
		Residuo por destilación	25	t	1	3	3
		Sedimentación	25	t	1	3	3
		Tamizado de emulsiones	25	t	1	3	3
		Penetración sobre el residuo	25	t	1	3	3
12448	t	**MEZCLAS BITUMINOSAS Tipo AC (eq D-S) CAPA RODADURA Y BASE**					
		Áridos					
		Granulométrico UNE-7.139	1000	m³	1	13	13
		Densidad relativa y absorción UNE 83.133, 83.134	2000	m³	1	7	7
		Coef. Pulido acelerado NLT-174/175	10000	m³	1	2	2
		Indice de lajas NLT-354	1000	m³	1	13	13
		Caras de fractura NLT-358	1000	m³	1	13	13
		Filler					
		Granulométrico UNE-7.139	1	semana	1	12448	12448
		Densidad aparente del filler en tolueno NLT-176	1	semana	1	12448	12448
		Control de puesta en obra Todas las mezclas (estimando producción diaria = 1.200 t)					
		Ud. 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, UNEEN 12697-8 y UNE-EN 12697-30 / 12697-32	1000	t	1	13	13
		Ud. Determinación del contenido de ligante de la mezcla UNE-EN 12697-1	1000	t	1	13	13
		Ud. Determinación de la granulometría de los áridos extraidos UNE-EN 12697-2	1000	t	1	13	13
		Marshall completo NLT-159,168	1000	t	1	13	13
2981		**BORDILLOS**					
		Dimensiones y tolerancias de bordillos UNE EN 1340	500	m	1	6	6
		Resistencia a flexión de bordillos UNE EN 1340	1000	m	1	3	3
		Resistencia a compresión	1000	m	1	3	3
		Resistencia al rozamiento	1000	m	1	3	3
		Determinación del coeficiente de absorción de agua UNE EN 1340	1000	m	1	3	3
		DRENAJE					
1607		**TUBOS PVC Y HORMIGÓN**					
		Jornada para VIDEO INSPECCION INTERIOR DE TUBERIAS:efectuada por jornada completa mediante equipo de inspecciónl TV compuesto por cámara de vídeo ROTOMATIC-CS zoom montado sobre tractor para corte transversal CT150W y unidad central de mando ITV 300 C.	100%	ud	1	5	5
		ÍNDICE DE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI)					
		Alquiler equipo		ud	1	1	1
		km medida IRI		km	1	1,3	1,3
		COEFICIENTE DE R OZAMIENTO TR ANSVERSAL (CRT)					
		Alquiler equipo		ud	1	1	1
		km medida C.R.T.		km	1	1,3	1,3
		MACROTEXTURA					
		Alquiler equipo		ud	1	1	1
		km medida textura		km	1	1,3	1,3
		TOTAL 2% PEM					**36.285,90 €**