

GRADO EN INGENIERIA CIVIL
TRABAJO FIN DE GRADO

***PROYECTO DE NUEVA DEPURADORA
DE TIPO HUMEDAL DE FLUJO
SUBSUPERFICIAL, EN EL CONCEJO DE
DOMAIKIA, MUNICIPIO DE ZUYA
(ALAVA)***

DOCUMENTO 4- CONTROL DE CALIDAD

Alumno: Mendiola Aguirre, Simon

Directora: De Blas Martin, Maite

Curso: 2018 - 2019

Fecha: Julio 2019

Índice

1.	MEMORIA	3
1.1.	OBJETO DEL PROGRAMA	3
1.2.	SISTEMA CONSTRUCTIVO	3
1.2.1.	Movimientos de tierras	3
1.2.2.	Colocación de tuberías y relleno de zanjas	3
1.2.3.	Arquetas y pozos	3
1.2.4.	Pavimentación	3
1.3.	CONTROL DE CALIDAD	4
2.	PLIEGO DE CONDICIONES	5
2.1.	TÉCNICAS DE CARÁCTER GENERAL	5
2.2.	CRITERIOS DE RECEPCIÓN DE MATERIALES	5
2.2.1.	Toma de muestras	5
2.3.	ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS	6
2.4.	CONTRAENSAYOS	6
2.5.	CONDICIONES ECONÓMICAS	6
2.6.	CONDICIONES FACULTATIVAS Y LEGALES	7
3.	MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA OBJETO DE CONTROL.....	8
3.1.	CRITERIOS GENERALES.....	8
3.2.	MOVIMIENO DE TIERRAS.....	8
3.2.1.	Control de calidad inicial de los materiales para rellenos de zanjas.....	8
3.2.2.	Control de ejecución de excavaciones.....	8
3.2.3.	Control de ejecución de rellenos	9
3.3.	TUBERÍAS, PRUEBA DE ESTANQUIDAD Y CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN	9
3.3.1.	Control de recepción de tuberías	9
3.3.2.	Pruebas de estanqueidad:	10
3.3.3.	Prueba de CCTV	11
3.4.	IMPERMEABILIZACIÓN EPDM (CAUCHO DE ETILENO PROPILENO DIENO)	11
3.5.	HORMIGN PREPARADO	12
3.6.	ACEROS.....	13
3.7.	MEZCLA BITUMINOSA CALIENTE	15

Índice de tablas

Tabla 1. Tabla que ha de cumplirse para la prueba de estanqueidad	11
Tabla 2. Ensayos y sus respectivos números.....	14
Tabla 3. Ensayos y sus respectivas normas	16

1. MEMORIA

1.1. OBJETO DEL PROGRAMA

El objeto del presente Programa de Control de Calidad es la determinación del procedimiento de control de calidad en la ejecución de las obras reseñadas, especificando los materiales y unidades objeto de control; la normativa de obligado cumplimiento de aplicación a cada uno de los materiales controlados; los criterios para la recepción y control en obra de los materiales, según estén estos avalados o no por sellos o marcas de calidad; los ensayos análisis y pruebas a realizar; la determinación de los lotes; la fijación de los criterios de aceptación o rechazo de cada material basados en las inspecciones o pruebas realizadas y la valoración económica del conjunto del programa.

1.2. SISTEMA CONSTRUCTIVO

1.2.1. Movimientos de tierras

Se ejecutarán zanjas de una profundidad media de 1,4m y anchura de 0,7m, mayoritariamente las zanjas se sitúan sobre pavimento de aglomerado asfáltico, aunque existe alguna calle en pavimento de hormigón. Así mismo se realizarán las excavaciones necesarias para diferentes tipos de arqueta, para el pozo receptor final de los colectores de fecales y para la balsa de la depuradora de tipo humedal de flujo subsuperficial.

1.2.2. Colocación de tuberías y relleno de zanjas

Las tuberías de polietileno corrugado de alta densidad, se colocarán sobre una solera de hormigón de 10cm de espesor y un arriñonamiento de 120° con un pequeño vertido de hormigón sobre la generatriz superior del tubo. A partir de entonces el relleno será de todo uno hasta llegar a la altura donde se repondrá la pavimentación existente.

1.2.3. Arquetas y pozos

Se construirán las arquetas / pozos de acometida utilizando para ello arquetas prefabricadas de hormigón, anillos de hormigón prefabricados, fábrica de ladrillo y hormigón armado

1.2.4. Pavimentación

Se restituirá el pavimento original en los diferentes tipos existentes según por donde discurra el trazado de la tubería.

1.3. CONTROL DE CALIDAD

Teniendo en cuenta las unidades de obra que integran este proyecto y los materiales a controlar, será de obligado cumplimiento los siguientes pliegos, instrucciones, normas, recomendaciones y condiciones técnicas:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos (RC-03)
- Instrucción para el empleo de los materiales constituyentes del hormigón en masa o armado según EHE (Instrucción Española de Hormigón Estructural).
- Instrucción para el empleo de aceros en obras de hormigón en masa o armado según EHE.
- Instrucción para el empleo de mallas electrosoldadas en obras de hormigón en masa o armado según EHE.
- Instrucción para el empleo del hormigón en masa o armado EHE.
- Pliego de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción. (RL-88).
- Orden de 21 de diciembre de 1995 por la que se establecen los criterios para la realización de control de producción de los hormigones fabricados en central
- Recomendaciones de instalación y manejo para conducciones de agua potable a presión en redes de distribución.
- Pliego de Prescripciones Técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua de octubre de 1974.
- Pliego General de fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón de la asociación técnica de derivados del cemento (T.D.C.).
- Pliego de Prescripciones Técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones, aprobado por O.M. de 15 de Setiembre de 1986.
- Recomendaciones y Normas de la Organización Internacional de Normalización (I.S.O).
- Recomendaciones de instalación y manejo para conducciones de agua potable a presión en redes de distribución de A.E.A.S (Asociación Española de Abastecimiento de Agua y Saneamiento)
- Normas UNE 53-131, 53-331-in, 53-394-in, 53-490 y norma CEN por EN 12201.
- Ordenanza de zanjas y catas en vía pública del departamento de ordenación territorial y medio ambiente del Ayuntamiento de Zuya.

2. PLIEGO DE CONDICIONES

2.1. TÉCNICAS DE CARÁCTER GENERAL

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:

- Pliego de condiciones para la recepción de cementos RC-03
- Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos RL-88
- Instrucción de hormigón estructural EHE.
- Normas Básicas de Edificación, NBE
- Pliego de Prescripciones Técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones.
- Ordenanza de zanjas y catas en vía pública del departamento de ordenación territorial y medio ambiente del Ayuntamiento de Zuya.

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

2.2. CRITERIOS DE RECEPCIÓN DE MATERIALES

Todos los materiales llegaran a obra identificada y en perfectas condiciones para su empleo. Para ello, serán transportados en vehículo adecuado y, si 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.

2.2.1. Toma de muestras

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

Se realizará al azar por la Dirección de Obra, la cual podrá delegar en personal del laboratorio acreditado, pudiendo estar presente el contratista o persona delegada por este. 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 3 muestras iguales:

- Una se remitirá al laboratorio para la realización de los ensayos previstos en la programación de control.
- Los dos restantes se conservarán en obra para la realización de los contraensayos si fuera necesario.

En el caso de no tener que realizar ensayos de control bastara con tomar estas dos últimas nuestras. Todas las muestras se conservarán con garantías de inalterabilidad: bajo cubierta, protegida de la humedad del suelo, al abrigo de la intemperie y lo más aisladas de cualquier maltrato.

2.3. ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS

Todos los ensayos y análisis necesarios para enjuiciar la calidad de los materiales, así como las pruebas de servicio, se deberán realizar por un laboratorio acreditado. No obstante, ciertos ensayos o pruebas de servicio, y a criterio de la Dirección de Obra, podrán ser realizados por ella misma.

2.4. CONTRAENSAYOS

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

2.5. CONDICIONES ECONÓMICAS

El coste de la programación del control de la calidad será a cargo de contratista, quien contratará con un laboratorio acreditado y oficialmente reconocido, previamente aceptado por la Dirección de Obra, en las áreas correspondientes. El laboratorio deberá remitir copias de las actas de ensayos la Dirección de Obra y a la Junta Administrativa de Domaikia.

Cuando por resultados que impliquen rechazo se tengan que realizar contraensayos y resultaran negativos, e coste de estos ensayos y las posibles consecuencias económicas que de aquí se deriven se repercutirán igualmente al contratista. Lo mismo ocurrirá cuando sean necesarios ensayos de información o pruebas de servicios complementarios. También serán a su cargo los medios materiales, humanos y medios auxiliares necesarios para la conservación de muestras o la realización de ensayos "in situ", como pruebas de servicio complementarias.

Si durante el proceso de control algún material resultase rechazado, y parte o todo de este material estuviera colocado en obra, el coste de las demoliciones, refuerzos, reparaciones o de las medidas adoptadas, en su caso por la Dirección de Obra correrá a cargo del contratista sin perjuicio de que este derive responsabilidades al fabricante del producto en cuestión.

2.6. CONDICIONES FACULTATIVAS Y LEGALES

Es obligación y responsabilidad del contratista la realización por su cuenta de los ensayos y pruebas relativos a materiales y unidades de obra ejecutadas que resulten previstos en el Proyecto de Ejecución de las obras, el Estudio de Control de Calidad y Libro de Control. Es obligación del contratista prever, en conjunción con la propiedad de las obras y en los tiempos establecidos para ejecución de las mismas, los plazos y medios para el muestreo y recepción de materiales, y en su caso, de los ensayos y pruebas preceptivos según las direcciones del Proyecto de Ejecución, Estudio de Control, Libro de Control o que se establezcan por órdenes de la Dirección de Obra.

El rechazo de materiales o unidades de obra sometidos a control de calidad, no podrá ser causa justificativa de retraso o incumplimiento de plazos convenidos para la ejecución de los distintos capítulos de obra, ni de incremento en los costos que sobrevengan por nuevos materiales o partidas de obra que hayan de rehacerse.

3. MATERIALES Y UNIDADES DE OBRA OBJETO DE CONTROL

3.1. CRITERIOS GENERALES

Como norma general, la extracción de muestras para la recepción y control de los distintos materiales y partidas, será realizada por la Dirección de Obra o persona en quien delegue, teniendo derecho a presenciarse un representante del fabricante o suministrador.

Así mismo, se determinan los criterios de aceptación o rechazo de cada uno de los materiales o unidades sometidas a control para facilitar la toma de decisiones a la Dirección de Obra.

3.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

3.2.1. Control de calidad inicial de los materiales para rellenos de zanjas

Se propone realizar los siguientes ensayos:

- Análisis granulométrico.
- Proctor normal o modificado.
- Equivalente de arena.
- Límites de Atterberg Contenido en materia orgánica.
- Índice CBR de laboratorio.

3.2.2. Control de ejecución de excavaciones

Con 1000 m³ o fracción, se efectuará una inspección visual de las excavaciones, complementada por mediciones geométricas referida a los siguientes puntos:

- Aspecto de cortes y fondos.
- Comprobación de pendientes.
- Existencia de medidas de seguridad, entibaciones, vallas protectoras...
- Medidas para evitar acciones de las aguas, pendientes, drenajes provisionales y definitivos.
- Comprobación de retirada de productos de la excavación que son prohibidos para su uso posterior en rellenos de zanjas.

3.2.3. Control de ejecución de rellenos

Inicialmente y de manera discrecional se efectuarán las siguientes comprobaciones:

- Aspecto del material acopiado.
- Disposición y empleo adecuado de medios de extendido y compactación.
- Espesor de tongadas.
- Espesores de las capas de relleno.
- Colocación de banda de señalización de polietileno azul a 30cm bajo rasante de pavimento.

3.3. TUBERÍAS, PRUEBA DE ESTANQUIDAD Y CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN

3.3.1. Control de recepción de tuberías

En la recepción en obra de los tubos y elementos se comprobará el marcador de la tubería que como mínimo tendrá:

- Marca de la fábrica
- Diámetro nominal
- Presión normalizada en kg/cm²
- Marca de identificación de orden, edad o serie.

Las piezas que hayan sufrido averías durante el transporte o que presenten defectos serán rechazadas. Se exigirá certificado de garantía del cumplimiento de las pruebas en fabrica y control de fabricación, dicha certificación podrá ser sustituida por sello de calidad o certificado de homologación especialmente en los elementos o piezas especiales.

Las características a comprobar en el control de saneamiento serán las siguientes:

- Examen visual del aspecto general de los tubos
- Comprobación de dimensiones, espesores y rectitud de los tubos
- Pruebas de estanqueidad.
- Pruebas de rotura por presión hidráulica interior sobre un tubo de cada lote
- Ensayo de flexión sobre testigos del material
- Ensayo de tracción sobre testigos del material

- Ensayo de impacto sobre testigos del material.
- Ensayo de dureza Brinell.
- Prueba de presión interior en tubería instalada.

El contratista efectuará la entrega, con cada partida de material suministrado, de una fotocopia de los correspondientes certificados de fabricación y calidad del material, en el que constaran los resultados de los ensayos realizados en el proceso de fabricación para la tubería. Asimismo, para los elastómeros, en Contratista se responsabilizará de su calidad y acompañara certificado de fabricación, en el que consten los resultados de los ensayos comparativamente con las exigencias que cumplen las Normas UNE.

3.3.2. Pruebas de estanqueidad:

Se realizarán para controlar la posible existencia de filtraciones. Están reguladas por la norma europea EN 1610 y se admite su relación con aire o agua. Básicamente consiste en taponar los extremos de un tramo de tubería con obturadores, normalmente entre un pozo y el siguiente. Al menos uno de ellos debe tener un bypass interior por el que se introduce el aire o agua de la prueba.

- Prueba de estanqueidad con aire:

Se colocan los 2 obturadores en el tramo. En el bypass existen 2 tomas, una para el llenado de aire mediante un compresor y otra para conectar el equipo de control de la presión, que puede ser un manómetro de precisión o un equipo digital de control y registro. Se procederá de la siguiente forma:

- Limpiar el tramo de conducción que se va a probar, especialmente la zona donde van a situarse los balones neumáticos de cierre. Estos balones deberán inflarse a la presión interna marcada por el fabricante.
- Introducir aire lentamente en el tramo a probar hasta que la presión interna sea $0,27 \text{ kg/cm}^2$
- Una vez obtenida esa presión, dejar estabilizar el aire en cuanto a unidades de presión y temperatura, por lo menos durante 2 minutos, introduciendo la cantidad de aire estrictamente necesaria para mantener la presión $0,27 \text{ kg/cm}^2$.
- Después de estabilizar la presión y la temperatura se debe permitir disminuir la presión hasta $0,24 \text{ kg/cm}^2$.

La prueba consistirá en comprobar que dentro de un tiempo “t”, la presión no descienda más de 0,07 kg/cm².

Tabla 1. Tabla que ha de cumplirse para la prueba de estanqueidad

LONGITUDES DE PRUEBA (m)	TIEMPO (minutos : segundos) DURANTE EL QUE LA PRESIÓN NO PUEDE DESCENDER MÁS DE 0,07 kg/cm ²					
	DIAMETRO DE LA CONDUCCIÓN (mm)					
	300	400	500	600	700	800
25	2:00	3:33	5:33	8:00	10:53	14:13
35	2:48	4:58	7:46	10:12	11:54	14:13
40	3:12	5:41	8:30	10:12	11:54	14:13
45	3:26	6:42	8:30	10:12	11:54	-
50	4:00	6:48	8:30	10:12	-	-
60	4:48	6:48	8:30	11:31	-	-
70	5:06	6:48	8:30	13:26	-	-
80	5:06	6:48	10:40	15:21	-	-
90	5:06	7:40	12:00	17:17	-	-
100	5:06	8:32	13:20	19:12	-	-

3.3.3. Prueba de CCTV

Al final de la obra se llevará a cabo la inspección mediante circuito cerrado de televisión de la línea implementada, para comprobar su adecuada instalación y la correcta ejecución de las acometidas. Una vez realizada la prueba se deberá entregar a la dirección de obra el informe de la inspección (en formato digital y en papel).

3.4. IMPERMEABILIZACIÓN EPDM (CAUCHO DE ETILENO PROPILENO DIENO)

La normativa a cumplir estará reflejada mediante el certificado oficial competente AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación).

- UNE-EN 13361:2005/A1:2007: Barreras geosintéticas. Requisitos para su utilización en la construcción de embalses y presas
- UNE 104300 Materiales sintéticos, para la impermeabilización en obra civil.
- UNE 104421 Materiales sintéticos. Puesta en obra. Sistemas impermeabilizantes de balsas para riego o reserva de agua con geomembranas impermeabilizantes formadas por láminas de Polietileno de alta densidad.

- UNE EN ISO 1183-1. Densidad resina y geomembrana
- UNE EN ISO 1133. Índice Fluidez
- ASTM D 4218. Contenido de negro de carbono.
- UNE EN 1849-2. Espesor.
- UNE EN ISO 327. Tracción

Se realizarán los siguientes ensayos de manera in-situ:

- Ensayo de Penetración en soldaduras de lámina plástica
- Rotura tracción.
- Penetración.
- Percusión.
- Esfuerzo.
- Alargamiento punto de fluencia.

3.5. HORMIGN PREPARADO

La central que fabrique el hormigón dispondrá de servicio de laboratorio propio, o de un laboratorio contratado que cumpla con lo establecido en el Real Decreto 1230/1989 de 13 de octubre y disposiciones que lo desarrollan. No será necesaria la realización de ensayos de recepción de los materiales componentes, siendo obligación de la central el control de estos materiales y la entrega de los certificados de ensayos de identificación y ensayos previos.

Control de recepción inicial

Lectura y archivo del albarán de suministro donde constara la siguiente información:

- Características: dosificación(Kg/cm^3) o resistencia característica de compresión.
- Datos generales: nombre de la central suministradora, número de serie de la hoja de suministro, fecha de entrega, nombre del utilizador, nombre y lugar del suministro, cantidad de hormigón que compone la carga, hora en que fue cargado, numero de camión y hora límite para su utilización.

Advertencia de uso y almacenamiento

Se comprobará que se usa en lugar adecuado por su tamaño de árido. El hormigón no se podrá almacenar en obra.

Ensayos en recepción

Los correspondientes al control estadístico a nivel normal o reducido (EHE):

- Determinación consistencia: UNE 83.313/87
- Determinación de la resistencia a compresión: UNE83.301/84, UNE 83.303/84 Y 83.304/84

3.6. ACEROS

El control sobre las barras corrugadas de acero se realizará siguiendo las directrices de la “Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado, EHE”. Las barras corrugadas a emplear en esta obra como armaduras en el hormigón armado serán las definidas en el Proyecto de Urbanización. En esta obra todo el acero a utilizar deberá ostentar el Sello de Conformidad AENOR homologado por el Ministerio de Obras Públicas y Transportes para obras de edificación, o bien otro sello homologado en un Estado miembro de la Comunidad Económica Europea que tenga un nivel de seguridad equivalente.

Control previo

Se solicitará del fabricante o suministrados de acero a obra el certificado de homologación y la ficha de datos que contenga, como mínimo, por cada fabricante:

- Designación comercial.
- Nombre del fabricante.
- Marcas de identidad.
- Tipo de acero.
- Condiciones técnicas del suministro.
- Diámetros nominales.
- Masas por metro.
- Características geométricas del corrugado.
- Características mecánicas.
- Características de adherencia.
- Recomendaciones de empleo.

Control de recepción

No podrán utilizarse partidas de acero que no lleguen acompañadas del certificado de garantía del fabricante. Cada partida de acero que llegue a la obra ira acompañada de los oportunos certificados de homologación y garantía, en los que se indiquen los valores límites de las diferentes características que justifiquen que el acero cumple las exigencias contenidas en la Instrucción EHE.

Control durante la ejecución

Se establece para el acero corrugado en barras un control a nivel normal, que corresponde a $Y_s=1,15$.

El control para acero con Sello de Calidad consiste en tomar dos probetas por cada 20t para sobre ella:

- Verificar la sección equivalente.
- Verificar que las características geométricas de sus resaltos están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado de homologación.
- Determinar sobre una probeta de cada marca de acero empleada, la comprobación de las características mecánicas (límite elástico, carga de rotura y alargamiento de rotura) una sola vez durante el transcurso de la obra.

Los ensayos y su número se concretan en los siguientes:

Tabla 2. Ensayos y sus respectivos números

ENSAYO	NORMA	Nº ENSAYOS
Características geométricas: <ul style="list-style-type: none">• Sección equivalente y desviación en masa• Ovalidad por calibrado• Geometría por corrugado	UNE 36068/88	1
Características mecánicas: <ul style="list-style-type: none">• Carga del límite elástico• Límite elástico• Carga de rotura• Resistencia a la tracción• Alargamiento a rotura	UNE 36401/81	1
Doblado-desdoblado a 90° y doblado simple a 180°	UNE 36068/88	1
Aptitud al soldeo	EHE	1

Condiciones de aceptación o rechazo

Según el resultado de los ensayos a que ha sido sometido el acero con Sello de Calidad, la Dirección de Obra se ajustara a los siguientes criterios de aceptación o rechazo:

- Comprobación de la sección equivalente: la sección equivalente no será inferior al 95% de su sección nominal en diámetros no mayores de 25mm. Si las dos verificaciones que han sido realizadas resultan satisfactorias, la partida quedara aceptada. Si las dos resultan no satisfactorias, la partida será rechazada. Si se registra un solo resultado no satisfactorio, se verificará cuatro nuevas muestras correspondientes a la partida que se controla; y si alguna de estas cuatro nuevas verificaciones resulta no satisfactoria la partida será rechazada. En caso contrario, será aceptada.

- Características geométricas de los resaltos de las barras corrugadas: el incumplimiento de los límites admisibles establecidos en el certificado de homologación, será condición suficiente para que se rechace la partida correspondiente.

- Ensayos de tracción para determinar el límite elástico, la carga de rotura y de alargamiento de rotura: mientras los resultados de los ensayos sean satisfactorios se aceptarán las barras del fabricante existente en obra y las que posteriormente se reciban el mismo fabricante, serán clasificados en lotes, sin que cada uno de ellos exceda las 20t. Cada lote será controlado mediante ensayos sobre 2 probetas. Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, el lote será aceptado. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, se efectuará un nuevo ensayo completo de todas las características mecánicas que den comprobarse, sobre 16 probetas. El resultado se considerará satisfactorio si la media aritmética de los dos resultados más bajos obtenidos supera el valor garantizado todos los resultados superan el 95% de dicho valor. En caso contrario, el lote será rechazado.

Cuando sea necesario ampliar el número de ensayos previsto en este Programa de Control de Calidad, los nuevos ensayos, que serán por cuenta del Contratista o suministrador, deberán hacerse siempre sobre aceros que procedan de la misma partida que aquellos cuyo ensayo haya resultado no satisfactorio. En caso de que esto no sea posible, el Director de Obra decidirá que medidas deben adoptarse.

En el caso de que se registró algún fallo en los ensayos de control de una partida de acero que haya sido ya colocada en parte en obra, se estudiara la repercusión que este fallo pueda tener en el comportamiento resistente de la estructura y en la disminución de la seguridad prevista. A la vista de ello, el Director de Obra adoptara la decisión que estime oportuna. De todas formas, los gastos derivados de los estudios a realizar y de las medidas a adoptar, serán por cuenta del contratista o suministrador.

3.7. MEZCLA BITUMINOSA CALIENTE

Control de recepción inicial

Comprobar que los materiales a utilizar cumplen lo establecido en los Pliegos de Prescripciones Técnicas, tanto en lugar de origen como en el de empleo, para evitar alteraciones que puedan producirse como consecuencia de las operaciones de extracción, carga, transporte y descarga.

Advertencia de uso y almacenamiento

La temperatura de la mezcla no será inferior al mínimo señalado para la misma fórmula de trabajo.

Control de características

Tabla 3. Ensayos y sus respectivas normas

Características a comprobar Ensayo nº	Norma
1.Extracción del betún de la mezcla	NLT 164/76
2.Granulometría del árido después de eliminar el betún	NLT 165/76
3.Marshall completos, densidad, estabilidad, deformación, cálculo de huecos.	NLT 159/73
4. Ensayo de inmersión compresión	NLT 162/75
5. Densidad in situ (método nuclear)	
6. Extracción de probetas testigo con $\varnothing 100$ mm y determinación de densidad y espesor.	NLT 400

Criterios de aceptación o rechazo

Los resultados de los ensayos de granulometría de la mezcla de áridos y la granulometría compuesta a partir de los pesos teóricos de cada tamaño en caliente, no rebasaran las tolerancias establecida en el PG-3 (Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes) para la fórmula de trabajo.

A los contenidos del ensayo de extracción se les aplicara a efectos de aceptación o rechazo, el método de las medias móviles, pudiendo aceptarse resultados individuales de hasta 0,1% por encima o por debajo de los valores límite fijados en el Pliego o en el PG-3, siempre que la media móvil este comprendida entre dichos valores límite.

Los valores de % de huecos y deformación deducidos de ensayos de probetas Marshall, como media de los resultados correspondientes a las probetas de la misma masa, cumplirán las limitaciones establecida en los Pliegos de Prescripciones Técnicas.

A los valores de estabilidad Marshall deducidos de la rotura de probetas, como media de los resultados correspondientes a las probetas de la misma masa, se les aplicara, a efectos de aceptación o rechazo el método de medias móviles, pudiendo aceptarse resultados individuales de hasta 50 unidades por debajo del valor límite fijado en la fórmula de trabajo, siempre que la media móvil sea igual o superior a dicho valor límite