ANAGRAMA DE LABORATORIO

|  |  |
| --- | --- |
| OBRA |  |
| CLAVE |  |
| EXPEDIENTE AOPJA Nº |  |

# MODELO DE INFORME DE INSPECCIÓN DE PROCESOS DE TESADO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

|  |  |
| --- | --- |
| Empresa responsable del tesado |  |
| Situada en |  |
| Fecha de inspección |  |

**Elementos producidos para la obra:**

|  |
| --- |
|  |
|  |
|  |

**ÍNDICE**

[0. INTRODUCCIÓN 4](#_Toc532375672)

[1. DOCUMENTACIÓN A SUMINISTRAR PREVIA A LA INSPECCIÓN 4](#_Toc532375673)

[2. DATOS GENERALES 5](#_Toc532375674)

[2.1. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA 5](#_Toc532375675)

[2.2. PERSONAL 5](#_Toc532375676)

[3. TESADO 6](#_Toc532375677)

[3.1. PROCESOS DE COLOCACIÓN Y TESADO DE LAS ARMADURAS ACTIVAS 6](#_Toc532375678)

[3.2. MATERIALES EMPLEADOS 7](#_Toc532375679)

[3.2.1. Armaduras activas 7](#_Toc532375680)

[3.2.2. Vainas y accesorios 8](#_Toc532375681)

[3.2.3. Anclajes y empalmes 10](#_Toc532375682)

[3.3. COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS ACTIVAS 11](#_Toc532375683)

[3.4. EQUIPOS DE TESADO 11](#_Toc532375684)

[3.4.1. Equipos de tesado 12](#_Toc532375685)

[3.4.2. Equipo de medida de fuerza 12](#_Toc532375686)

[3.4.3. Equipo de medida de alargamiento 12](#_Toc532375687)

[3.5. PROCESO DE TESADO DE LAS ARMADURAS ACTIVAS 13](#_Toc532375688)

[4. PROCESOS POSTERIORES AL TESADO DE LAS ARMADURAS ACTIVAS 14](#_Toc532375689)

[4.1. PRODUCTOS DE INYECCIÓN 14](#_Toc532375690)

[4.1.1. Materiales comunes de los productos de inyección adherentes 15](#_Toc532375691)

[4.1.2. Requisitos de los productos de inyección. Preparación de la mezcla 16](#_Toc532375692)

[4.1.3. Programa de inyección 17](#_Toc532375693)

[4.1.4. Ejecución de la inyección 18](#_Toc532375694)

[4.1.5. Control del producto de inyección 18](#_Toc532375695)

[4.2. DESTESADO DE ARMADURAS PRETESAS 19](#_Toc532375696)

[5. SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD Y HOMOLOGACIONES 21](#_Toc532375697)

[6. RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN 22](#_Toc532375698)

[7. COMENTARIOS DE OTROS ASISTENTES EN LA INSPECCIÓN (EN SU CASO) 24](#_Toc532375699)

[8. FIRMAS 25](#_Toc532375700)

[ANEJOS 26](#_Toc532375701)

[ANEJO 1: 27](#_Toc532375702)

[Documento de Evaluación Europeo (DEE/DITE)](#_Toc532375703)

[ANEJO 2: 28](#_Toc532375704)

[Certificados de características del material y albaranes de entrega: Armaduras activas, vainas, anclajes y empalmes y accesorios](#_Toc532375705)

[ANEJO 3: 29](#_Toc532375706)

[Programa de tesado](#_Toc532375707)

[ANEJO 4: 30](#_Toc532375708)

[Certificados de características y albaranes de entrega de los materiales componentes y de los productos de inyección](#_Toc532375709)

[ANEJO 5: 31](#_Toc532375710)

[Programa de inyección](#_Toc532375711)

[ANEJO 6: 32](#_Toc532375712)

[Lechadas de inyección. Informes de los últimos ensayos realizados](#_Toc532375713)

[ANEJO 7: 33](#_Toc532375714)

[Instrucción Técnica del Proceso de Destesado (en su caso) e informes del último control de hormigón para el destesado](#_Toc532375715)

1. INTRODUCCIÓN

En el modelo, los recuadros con raya continua negra en letra “cursiva” se refieren a una Instrucción o Normativa, o recomendaciones de organismos oficiales, y se reflejará al principio del párrafo la Instrucción, Norma o Recomendación de aplicación.

Cuando el interior del cuadro figure con letra “normal”, se refiere a instrucciones para el inspector en el desarrollo de su trabajo, sin carácter normativo.

1. DOCUMENTACIÓN A SUMINISTRAR PREVIA A LA INSPECCIÓN

Previo a la inspección la empresa responsable del tesado deberá aportar (\*) la documentación indicada en la siguiente tabla, con una antelación de al menos una semana con respecto a la fecha de la visita prevista.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| DOCUMENTACION | RECIBIDA | |
| SI | NO |
| DITE/DEE Sistema de pretensado |  |  |
| Cualificación del personal responsable del tesado e inyección de la lechada |  |  |
| Certificados de características del material y de los albaranes de entrega |  |  |
| Certificados de calibración de los equipos de medida de fuerza y de deformación |  |  |
| Programa de tesado |  |  |
| Certificados de características y albaranes de entrega de los materiales componentes y los productos de inyección |  |  |
| Programa de inyección. |  |  |
| Lechadas de inyección. Informes de los últimos ensayos realizados. |  |  |
| Instrucción Técnica del Proceso de Destesado (en su caso) e informes del último control de hormigón para el destesado |  |  |

(\*) Preferentemente toda la documentación se aportará en formato digital

1. DATOS GENERALES
   1. IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

|  |
| --- |
| * Razón social |
| * Domicilio social |
| * NIF |
| * Teléfono |
| * E-mail |
| * Persona de contacto |

* 1. PERSONAL

|  |
| --- |
| *EHE-08. Art. 70.3.1 Generalidades:*  *El tesado se efectuará por operarios cualificados que posean la competencia y experiencia necesarias.”* |

|  |
| --- |
| * Nombre del responsable del tesado |
| * Nombre del responsable de la inyección |
| * Relación de los responsables con la empresa |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | SI | NO |
| * ¿Tiene el personal que efectúa el tesado la competencia y experiencia exigidas? |  |  |

|  |
| --- |
| * Nombre del responsable del control de producción |
| * ¿Hay en la empresa otra persona encargada del control de producción? |
| * En caso afirmativo, nombre de la persona. |
| * ¿Qué relación tiene esta persona con la empresa? |

1. TESADO
   1. PROCESOS DE COLOCACIÓN Y TESADO DE LAS ARMADURAS ACTIVAS

|  |
| --- |
| EHE-08. Art. 70 Procesos de colocación y tesado de las armaduras activas  La Instrucción EHE-08 especifica cómo debe realizarse:  70.1 SISTEMA DE APLICACIÓN DEL PRETENSADO  70.1.1 Generalidades:  Según su forma de colocación en las piezas, se distinguen tres tipos de armaduras activas   1. *Armaduras adherentes* 2. *Armaduras en vainas o conductos inyectados adherentes* 3. *Armaduras en vainas o conductos inyectados no adherentes*   A los efectos de esta instrucción, se entiende por aplicación del pretensado al conjunto de procesos desarrollados durante la ejecución de la estructura con la finalidad de colocar y tesar las armaduras activas, independientemente de que se trate de armaduras pretesas o postesas.  En el momento de su puesta en obra, las armaduras activas deberán estar bien limpias sin trazas de óxido, grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otra materia perjudicial para su buena conservación o su adherencia. No presentarán indicios de corrosión, defectos superficiales aparentes, puntos de soldadura, pliegues o dobleces.  70.2 PROCESOS PREVIOS AL TESADO DE LAS ARMADURAS ACTIVAS  70.3 PROCESOS DE TESADO DE LAS ARMADURAS ACTIVAS  70.4 PROCESOS POSTERIORES AL TESADO DE LAS ARMADURAS ACTIVAS |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | SI | NO |
| * En el caso de armaduras activas postesas, los equipos y sistemas empleados disponen del preceptivo marcado CE? |  |  |
| * ¿En el caso de armaduras pretesas ancladas por adherencia, los bancos de tesado están debidamente experimentados y tarados? |  |  |

* Describir sucintamente el proceso de colocación y tesado de las armaduras activas

|  |
| --- |
| Sistema de aplicación del pretensado |
| Equipos para la aplicación del pretensado |
| Procesos previos al tesado de las armaduras |
| Elementos de pretensado |
| Proceso de tesado de las armaduras |
| Procesos posteriores al tesado de las armaduras activas |

|  |
| --- |
| *EHE-08 Anejo 21:*  ***1 Documentación previa al suministro***  *Se entregará la documentación exigida en el marcado CE. No existe un modelo de etiquetado al que tenga que ajustarse el Suministrador del pretensado, al realizarse mediante un documento de idoneidad técnica europeo específico para cada uno. Cada Suministrador podrá elegir el modelo de etiqueta que considere conveniente, aunque deberá aportar la siguiente información:*  *Las letras CE deberán ir seguidas del número de identificación del organismo de certificación:*  - *Nombre y dirección registrada del Suministrador.*  *- Identificación del producto.*  *- Los dos últimos dígitos del año en que se fijó el marcado.*  *- Número del certificado de conformidad CE para el producto.*  *- Número del documento de idoneidad técnica.*  *- Número de la guía del documento de idoneidad técnica (ETAG 013)*  ***2 Documentación durante el suministro***  *Con la entrega de cualquier material o producto, el Suministrador proporcionará una hoja de suministro en la que se recogerá, como mínimo, la información que a continuación se detalla de forma específica para cada uno de ellos.*  - *Identificación del Suministrador.*  *- Número del certificado de marcado CE (a partir de la fecha de entrada en vigor) o en su caso, indicación de autoconsumo.*  *- Número de serie de la hoja de suministro.*  *- Nombre de la instalación de prefabricación.*  *- Identificación del peticionario.*  *- Fecha y hora de entrega.*  *- Identificación de los materiales empleados.*  *- Designación de los elementos suministrados.*  *- Cantidad de elementos suministrados.*  *- Identificación del lugar de suministro.* |

|  |
| --- |
| Adjuntar en el Anejo 1 Documento de Evaluación Europeo (DITE/DEE) |

* 1. MATERIALES EMPLEADOS
     1. Armaduras activas

|  |
| --- |
| *EHE-08 Art. 35 Armaduras activas*  *Se denominan armaduras activas a las disposiciones de elementos de acero de alta resistencia mediante las cuales se introduce la fuerza del pretensado en la estructura. Pueden estar constituidos a partir de alambre, barras o cordones, que serán conformes con el artículo 34 de esta Instrucción*  *EHE-08 Art. 34 Aceros para armaduras activas*  *34.1 GENERALIDADES*  *Se definen los siguientes productos de acero para armaduras activas:*   * *Alambre: Producto de sección maciza, liso o grafilado, que normalmente se suministra en rollo. En la tabla 34.1.a se indican las dimensiones nominales de las grafilas de los alambres según la norma UNE 36094.* * *Barra: Producto de sección maciza que se suministra solamente en forma de elementos rectilíneos.* * *Cordón: Producto formado por un número de alambres arrollados helicoidalmente, con el mismo paso y mismo sentido de torsión, sobre un eje ideal común (véase UNE 36094). Los cordones se diferencian por el número de alambres, del mismo diámetro nominal y arrollados helicoidalmente sobre un eje ideal común y que pueden ser 2, 3 o 7 cordones.*   *Se denomina “tendón” al conjunto de las armaduras paralelas de pretensado que, alojadas dentro de un mismo conducto, se consideran en los cálculos como una sola armadura. En el caso de armaduras pretesas recibe el nombre de tendón cada una de las armaduras individuales.* |

* ¿Qué armaduras se utilizan en el sistema de tesado?

|  |
| --- |
| Indicar los diámetros nominales, tipo de acero y marca del fabricante |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| TIPO DE ARMADURA | DIÁMETROS NOMINALES (mm) | TIPO DE ACERO | FABRICANTE |
|  |  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | SI | NO |
| * ¿Las armaduras activas son suministradas según especifica el Anejo 21 de la EHE-08? |  |  |
| * ¿Se dispone del certificado de ensayo que garantice el cumplimiento de todas las especificaciones referidas en el Artículo 34 de la Instrucción EHE-08? |  |  |
| * ¿Consta en la documentación el nombre del laboratorio que realiza los ensayos? |  |  |
| * ¿Está éste acreditado conforme a la norma UNE-EN ISO/IEC 17025 para los ensayos referidos? |  |  |
| * ¿Están libres los productos de acero para armaduras activas de defectos superficiales que impidan su adecuada utilización? (Salvo una ligera capa de óxido superficial no adherente, no son admisibles alambres o cordones oxidados). |  |  |

* + 1. Vainas y accesorios

|  |
| --- |
| *EHE-08 Art. 35.3 VAINAS Y ACCESORIOS*  *En los elementos estructurales con armaduras postesas es necesario disponer conductos adecuados para alojar dichas armaduras. Para ello, lo más frecuente es utilizar vainas que quedan embebidas en el hormigón de la pieza, o se recuperan una vez endurecido éste.* |

|  |
| --- |
| En el artículo 35.3 de la EHE-08 se indican los tipos de vainas y criterios de selección, así como los accesorios auxiliares de inyección más utilizados:   * **Tipos de vainas**   Vainas obtenidas con flejes metálicos corrugados enrollados helicoidalmente  Vainas de fleje corrugado de plástico  Tubos metálicos rígidos  Tubos de polietileno de alta densidad  Tubos de goma hinchable   * **Tipos de accesorios**   Tubo de purga o purgador  Boquilla de inyección  Separador  Trompeta de empalme  Tubo matriz |

* Indicar el tipo de vainas que se emplean

|  |
| --- |
|  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | SI | NO |
| * ¿Las vainas coinciden con los tipos indicados en la EHE-08? |  |  |
| * ¿Coinciden los criterios de selección de las vainas utilizadas con lo indicado en la EHE-08? |  |  |

* Indicar el tipo de accesorios que se emplean

|  |
| --- |
|  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | SI | NO |
| * ¿Los accesorios coinciden con los tipos indicados en la EHE-08? |  |  |

* Indicar como se acopian en la planta

|  |
| --- |
|  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | SI | NO |
| * ¿Las vainas y accesorios se acopian correctamente en planta? |  |  |
| * ¿Están exentos de abolladuras, fisuras o perforaciones? |  |  |

* + 1. Anclajes y empalmes

|  |
| --- |
| *EHE-08 Art. 35.2 DISPOSITIVOS DE ANCLAJE Y EMPLAME DE LAS ARMADURAS POSTESAS*  *Los anclajes deben ser capaces de retener eficazmente los tendones, resistir su carga unitaria de rotura y transmitir al hormigón al menos una carga igual a la máxima que el correspondiente tendón pueda proporcionar.* |

|  |
| --- |
| *EHE-08 Art. 35.2 DISPOSITIVOS DE ANCLAJE Y EMPLAME DE LAS ARMADURAS POSTESAS*  *Los anclajes deben ser capaces de retener eficazmente los tendones, resistir su carga unitaria de rotura y transmitir al hormigón al menos una carga igual a la máxima que el correspondiente tendón pueda proporcionar.* |

|  |
| --- |
| En el artículo 35.2.1 se especifican las características que deben presentar los anclajes en cuanto a resistencia y eficacia de retención.  En el artículo 35.2.2 se especifican las características que deben presentar los elementos de empalme en cuanto a resistencia y eficacia de retención. |

* Indicar los tipos de anclaje y elementos de empalme que se emplean

|  |
| --- |
|  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | SI | NO |
| * ¿Los certificados de calidad de los anclajes y elementos de empalme satisfacen las características solicitadas por la EHE-08? |  |  |

* Indicar como se acopian en la planta

|  |
| --- |
|  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | SI | NO |
| * ¿Los anclajes y elementos de empalme se acopian correctamente en planta? |  |  |
| * ¿Están exentos de abolladuras, fisuras o perforaciones? |  |  |

|  |
| --- |
| Adjuntar en el Anejo 2 Certificados de características del material y albaranes de entrega: Armaduras activas, vainas, anclajes y empalmes y accesorios. |

COMENTARIOS

|  |
| --- |
|  |

* 1. COLOCACIÓN DE LAS ARMADURAS ACTIVAS

|  |
| --- |
| EHE-08 Art. 70.2.2 Colocación de las armaduras activas:  El artículo 70.2.2 da especificaciones de colocación de las armaduras activas:  70.2.2.1 Colocación de vainas y tendones  70.2.2.2 Colocación de desviadores  70.2.2.3 Distancia entre armaduras activas pretesas  70.2.2.4 Distancias entre armaduras activas postesas |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | SI | NO |
| * ¿Existe un procedimiento o instrucción técnica donde se recoja cómo deben colocarse las vainas, armaduras, separadores, desviadores, etc? |  |  |
| * ¿Antes de autorizar el hormigonado queda documentado que la posición de las vainas, armaduras activas, anclajes y demás elementos concuerda con la indicada en los planos? |  |  |
| * ¿Están colocados los separadores? |  |  |
| * ¿Están colocadas las cabezas de tesado? |  |  |
| * ¿Están colocadas las cuñas de anclaje? |  |  |
| * ¿Los diámetros de vaina y espesores coinciden con el proyecto? |  |  |

COMENTARIOS

|  |
| --- |
|  |

* 1. EQUIPOS DE TESADO

|  |
| --- |
| EHE-08 Art. 70.1.2 Equipos para la aplicación del pretensado  En el caso de la aplicación de armaduras activas postesas, los equipos y sistemas para su aplicación deberán disponer de marcado CE, de acuerdo con lo indicado en el correspondiente Documento de Idoneidad Técnica Europeo (DITE) que satisfaga los requisitos de la Guía ETAG 013.  En el caso de armaduras pretesas ancladas por adherencia, el tesado deberá efectuarse en bancos específicos, mediante dispositivos debidamente experimentados y tarados. |

* + 1. Equipos de tesado

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo |  |
| Potencia |  |

COMENTARIOS

|  |
| --- |
|  |

* + 1. Equipo de medida de fuerza

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo |  |
| Precisión |  |
| Número de equipos |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | SI | NO |
| * ¿Se dispone de un listado de los equipos de proceso? |  |  |
| * ¿Existen procedimientos para el mantenimiento y control de los equipos de tesado? |  |  |
| * ¿Se ha definido la naturaleza, frecuencia y responsable de las inspecciones y operaciones de mantenimiento a realizar sobre los equipos de tesado? |  |  |
| * ¿Existe certificado de calibración del equipo de tesado? |  |  |
| * En caso afirmativo, indicar la fecha del certificado |  | |

* + 1. Equipo de medida de alargamiento

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tipo |  | | |
| Precisión |  | | |
| Recorrido máximo |  | | |
| Número de equipos |  | | |
|  | | SI | NO |
| * ¿Existe certificado de calibración del equipo de medida? | |  |  |
| * En caso afirmativo, indicar la fecha del certificado | |  | |

COMENTARIOS

|  |
| --- |
|  |

* 1. PROCESO DE TESADO DE LAS ARMADURAS ACTIVAS

|  |
| --- |
| *EHE-08 ART. 70.3 PROCESOS DE TESADO DE LAS ARMADURAS ACTIVAS*  *EHE-08 Art. 70.3.1 Generalidades*  *“El tesado deberá realizarse de acuerdo con un plan previamente establecido, en el cual deberán tenerse en cuenta las recomendaciones del fabricante del sistema utilizado. En particular, se cuidará de que el gato apoye perpendicularmente y centrado sobre el anclaje.”*  *EHE-08 Art. 70.3.2 Programa de tesado:*  *“En el programa de tesado deberá hacerse constar expresamente:*  *A) Armaduras pretesas:*  - *El orden de tesado de las armaduras; eventualmente, las sucesivas etapas parciales de pretensado*  *- La presión o fuerza que no debe sobrepasarse en los gatos.*  *- El valor de la carga de tesado en los anclajes.*  *- Los alargamientos que deben obtenerse teniendo en cuenta, en su caso, los movimientos originados por la penetración de la cuña.*  *- El modo y secuencia que deberá seguirse para la liberación de los tendones.*  *- La resistencia requerida al hormigón en el momento de la transferencia.*  *B) Armaduras postesas:*  - *El orden de tesado de las armaduras.*  *- La presión o fuerza que debe desarrollarse en el gato.*  *- El alargamiento previsto y la máxima penetración de la cuña.*  *- El momento de retirada de las cimbras durante el tesado, en su caso.*  *- La resistencia requerida al hormigón antes del tesado.*  *- El número, tipo y localización de los acopladores*  *- El módulo de elasticidad supuesto para la armadura activa.*  *- Los coeficientes de rozamiento teóricos tenidos en cuenta.*  *El tesado no se iniciará sin la autorización previa de la Dirección de Obra, la cual comprobará la idoneidad del programa de tesado propuesto, así como la resistencia alcanzada por el hormigón, que deberá ser igual o superior a la establecida en proyecto para poder comenzar dicha maniobra.*  *Para comprobar si el hormigón ha alcanzado la resistencia necesaria para poder iniciar el tesado, se realizarán ensayos de información con probetas conservadas en condiciones lo más análogas posibles a las de obra.* |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | SI | NO |
| * ¿Existe programa de tesado? |  |  |
| * ¿Se incluyen en el programa los datos requeridos? |  |  |
| * ¿Está aprobado por el Director de Obra? |  |  |
| * ¿Están identificados los diferentes tendones? |  |  |
| * ¿Se conoce la edad del hormigón en el momento del tesado? |  |  |
| En caso afirmativo. Indicar la edad.  Días: | | |
| * ¿Se conoce la resistencia del hormigón antes del tesado? |  |  |
| En caso afirmativo. Indicar la resistencia  Resistencia (MPa): | | |
| * ¿Se miden simultáneamente la tensión y la deformación? |  |  |
| * ¿Se miden los movimientos de penetración de las cuñas? |  |  |
| * ¿Se comprueba la perpendicularidad y centrado del gato? |  |  |
| * ¿Los valores obtenidos cumplen lo indicado en el programa de tesado? |  |  |

|  |
| --- |
| Adjuntar en el Anejo 3 Documento de Programa de Tesado. |

COMENTARIOS

|  |
| --- |
|  |

1. PROCESOS POSTERIORES AL TESADO DE LAS ARMADURAS ACTIVAS

|  |
| --- |
| *EHE-08 ART. 70.4. PROCESOS POSTERIORES AL TESADO DE LAS ARMADURAS ACTIVAS*  *Art. 70.4.1 Inyección de las vainas en las armaduras postesas*  *Art. 70.4.1.1 Generalidades*  *Los principales objetivos de la inyección de los tendones son evitar la corrosión del acero del pretensado y proporcionar una adherencia eficaz.*  *Para conseguirlo es condición básica que todos los huecos de las vainas o conductos y anclajes queden llenos por un material de inyección adecuado (artículo 35.4) que posea los requisitos de resistencia y adherencia necesarios.* |

* 1. PRODUCTOS DE INYECCIÓN

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *EHE-08 ART. 35.4 PRODUCTOS DE INYECCIÓN*  *Art. 35.4.1. Generalidades*  *Con el fin de asegurar la protección de las armaduras activas contra la corrosión, en el caso de tendones alojados en conductos o vainas dispuestas en el interior de las piezas, deberá procederse al relleno de tales conductos o vainas, utilizando un producto de inyección adecuado.*  *Los productos de inyección pueden ser adherentes o no, debiendo cumplir, en cada caso, las condiciones que se indican en 35.4.2 y 35.4.3*  *Art. 35.4.2 Productos de inyección adherentes*  *En general, estos productos estarán constituidos por lechadas o morteros de cemento conformes con 35.4.2.2 cuyos componentes deberán cumplir lo especificado en 35.4.2.1* | | |
|  | SI | NO |
| * ¿El producto de inyección es adherente? |  |  |

* En caso afirmativo definir el producto de inyección:

|  |
| --- |
|  |

* + 1. Materiales comunes de los productos de inyección adherentes

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de cemento utilizado |  |
| Aditivo utilizado |  |
| Tipo y tamaño de árido |  |
| Procedencia del agua |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | SI | NO |
| * ¿El cemento empleado es CEM I? |  |  |
| * ¿Cumple el árido las exigencias del artículo 35.4.2.1 de la EHE-08? |  |  |
| * ¿Cumple el agua las exigencias del artículo 35.4.2.1 de la EHE-08? |  |  |
| * ¿Cumple el(los) aditivo(s) las exigencias del artículo 35.4.2.1 de la EHE-08? |  |  |

COMENTARIOS

|  |
| --- |
|  |

* + 1. Requisitos de los productos de inyección. Preparación de la mezcla

|  |
| --- |
| En el artículo 35.4.2.2 de la EHE-08 se especifican las características que deben cumplir las lechadas y morteros de inyección. |

|  |
| --- |
| *EHE-08 Art. 70.4.1.2 Preparación de la mezcla*  *Los materiales sólidos utilizados para preparar el producto de inyección deberán dosificarse en peso.*  *El amasado de dichos materiales se realizará en un aparato mezclador capaz de preparar un producto de inyección de consistencia uniforme y, a ser posible, de carácter coloidal. Se prohíbe el amasado a mano.* |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | SI | NO |
| * ¿Existe dosificación de componentes por escrito? |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | SI | NO |
| * ¿La dosificación contempla y cumple todos los parámetros exigidos en el artículo 35.4.2.2 de la EHE-08? |  |  |

* En el caso de que alguna de las propiedades no cumplan lo exigido por la EHE-08, detallar cuáles son y qué valores tienen:

|  |
| --- |
|  |

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de amasadora |  |
| Forma de dosificación del agua |  |
| Orden de introducción de componentes en la amasadora |  |
| Tiempo de amasado (en minutos) |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | | SI | NO |
| * ¿El orden de introducción es el indicado en el artículo 70.4.1.2 de la EHE-08? | |  |  |
| ¿Qué tiempo transcurre desde el amasado de la lechada hasta su inyección? | | | |
| * ¿Se utiliza algún procedimiento especial para evitar los grumos? | |  |  |
| * En caso afirmativo, describir el procedimiento especial | | | |
| Adjuntar en el Anejo 4. Certificados de características y albaranes de entrega de los materiales componentes y de los productos de inyección | | | |

COMENTARIOS

|  |
| --- |
|  |

* + 1. Programa de inyección

|  |
| --- |
| *EHE-08 Art. 70.4.1.3 Programa de inyección*  *“El programa de inyección debe contener, al menos, los siguientes puntos:*   * *Las características de la lechada a utilizar, incluyendo el tiempo de utilización y el tiempo de endurecimiento.* * *Las características del equipo de inyección, incluyendo presiones y velocidad de inyección.* * *Limpieza de los conductos.* * *Secuencia de las operaciones de inyección y ensayos a realizar sobre la lechada fresca (fluidez, segregación, etc.).* * *Fabricación de probetas para ensayo (exudación, retracción, resistencia, etc.).* * *Volumen de lechada que debe preparase.* * *Instrucciones sobre actuaciones a adoptar en caso de incidentes (por ejemplo, fallo durante la inyección), o condiciones climáticas perjudiciales (por ejemplo, durante y después de períodos con temperaturas inferiores a 5 ºC).* |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | SI | NO |
| * ¿Existe programa de inyección por escrito? |  |  |
| * ¿Se contemplan todos los puntos requeridos en el artículo 70.4.1.3 de EHE-08? |  |  |
| ¿Qué plazo de tiempo transcurre desde que se concluye el tesado hasta que se realiza la inyección?  Días: | | |
| * ¿Este plazo es superior a un mes? |  |  |
| * ¿Están definidas las presiones y velocidad de inyección? |  |  |
| * ¿Se comprueba la limpieza de las vainas? |  |  |
| * ¿Se controla el tiempo de utilización de la lechada? |  |  |
| ¿Cómo se comprueba? | | |
| * ¿Se comprueba que las vainas y conductos han quedado totalmente rellenos? |  |  |
| ¿Cómo se comprueba? | | |
| * ¿Se controla el volumen inyectado en la vaina? |  |  |
| ¿Cómo se comprueba? | | |
| * ¿Se dispone de bomba de inyección auxiliar en caso de avería? |  |  |

|  |
| --- |
| Adjuntar en el Anejo 5 Programa de inyección. |

COMENTARIOS

|  |
| --- |
|  |

* + 1. Ejecución de la inyección

|  |
| --- |
| *EHE-08 Art. 70.4.1.4. Ejecución de la inyección*  *Antes de proceder a la inyección hay que comprobar que se cumplen las siguientes condiciones previas:*  *a.- El equipo de inyección se encuentra operativo y existe una bomba de inyección auxiliar*  *b.- Existe un suministro permanente de agua a presión y aire comprimido*  *c.- Se dispone, en exceso, de materiales para el amasado del producto de inyección*  *d.- Las vainas están libres de materiales perjudiciales, por ejemplo, agua o hielo*  *e.- Los orificios de los conductos a inyectar están perfectamente preparados e identificados*  *f.- Se han preparado los ensayos de control de la lechada* |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | SI | NO |
| * ¿Antes de proceder a la inyección se ha comprobado que se cumplen las condiciones previas del artículo 70.4.1.4? |  |  |
| * ¿Se han realizado ensayos de control de la lechada? |  |  |
| * ¿La longitud máxima de inyección y la longitud de las toberas vienen definidas por el correspondiente documento de idoneidad técnica europea del sistema de pretensado? |  |  |

COMENTARIOS

|  |
| --- |
|  |

* + 1. Control del producto de inyección

|  |
| --- |
| A continuación se indicará el control de calidad, mediante ensayos, que se realiza sobre el producto de inyección |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | FRECUENCIA | FECHA ÚLTIMO ENSAYO |
| * El contenido de iones cloruros (% Cl-) |  |  |
| * El contenido de iones sulfatos (%SO3) |  |  |
| * El contenido de iones sulfuro (% S2-) |  |  |
| * La fluidez (Cono Marsh de 100 mm de diámetro) |  |  |
| * Cantidad de agua exudada |  |  |
| * La reducción de volumen y expansión volumétrica |  |  |
| * La relación agua/cemento |  |  |
| * La resistencia a compresión a los 28 días |  |  |
| * El fraguado |  |  |
| * La absorción capilar a los 28 días |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | SI | NO |
| * ¿Se realizan todos los ensayos enumerados en la tabla anterior? |  |  |
| * ¿Los resultados obtenidos cumplen los requisitos exigidos en el artículo 35.4.2.2 de la EHE-08? |  |  |

|  |
| --- |
| Adjuntar en el Anejo 6 los informes de los últimos ensayos realizados. |

COMENTARIOS

|  |
| --- |
|  |

* 1. DESTESADO DE ARMADURAS PRETESAS

|  |
| --- |
| *EHE-08 Art. 70.4.2 Destesado de armaduras pretesas*  *El destesado es la operación mediante la cual se transmite el esfuerzo de pretensado de las armaduras al hormigón, en el caso de armaduras pretesas, y se efectúa soltándolas de sus anclajes provisionales extremos.*  *Antes de proceder al destesado, deberá comprobarse que el hormigón ha alcanzado la resistencia necesaria para poder soportar las tensiones transmitidas por las armaduras, y deberán eliminarse todos los obstáculos capaces de impedir el libre movimiento de las piezas de hormigón.* |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | SI | NO |
| * ¿Hay proceso de destesado? |  |  |
| * En caso afirmativo ¿Se encuentra definido en alguna Instrucción técnica? |  |  |
| * ¿Se conoce la edad del hormigón en el momento del destesado? |  |  |
| En caso afirmativo. Indicar la edad.  Días: | | |
| * ¿Se conoce la resistencia del hormigón en el momento del destesado? |  |  |
| En caso afirmativo. Indicar la resistencia  Resistencia (MPa): | | |

|  |
| --- |
| Adjuntar en el Anejo 7. Instrucción Técnica del Proceso de Destesado (en su caso) e informes del último control de hormigón para el destesado |

1. SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD Y HOMOLOGACIONES

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | SI | NO |
| * ¿La empresa cuenta con un Sistema de Calidad? |  |  |
| * ¿Está certificado por algún Organismo Certificador? |  |  |
| * ¿La empresa cuenta con un sistema de gestión medioambiental? |  |  |
| * ¿Está certificado por algún Organismo Certificador? |  |  |
| * ¿La empresa cuenta con un programa de prevención de riesgos laborales? |  |  |

COMENTARIOS

|  |
| --- |
|  |

1. RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN

Detallar, en su caso, las desviaciones detectadas en:

|  |
| --- |
| * DOCUMENTACIÓN APORTADA |
| * CUALIFICACIÓN DE PERSONAL |
| * TESADO |
| * Sistemas de tesado |
| * Armaduras activas |
| * Vainas y accesorios |
| * Anclajes y empalmes |
| * COLOCACIÓN DE ARMADURAS ACTIVAS |
| * EQUIPOS DE TESADO |
| * Equipos de medida de fuerza |
| * Equipo de medida de alargamiento |
| * PROCESO DE TESADO DE LAS ARMADURAS ACTIVAS |
| * PROCESOS POSTERIORES AL TESADO DE LAS ARMADURA ACTIVAS. INYECCIÓN |
| * Componentes de la inyección |
| * Requisitos de los productos de inyección. Preparación de la mezcla |
| * Programa de inyección |
| * Ejecución y control de la inyección |
| * DESTESADO DE ARMADURAS PRETESAS |

1. COMENTARIOS DE OTROS ASISTENTES EN LA INSPECCIÓN (EN SU CASO)

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
| En el caso de ser necesarias hojas adicionales de comentarios, se incluirán a continuación de ésta |

1. FIRMAS

|  |
| --- |
| Según sea inspección de Producción o Recepción, firma el Contratista y Laboratorio de Autocontrol, o Dirección de Obra y Laboratorio de Recepción |

A-EQUIPO INSPECTOR:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **NOMBRE** | **CARGO** | **EMPRESA** | **FIRMA** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

B-OTROS ASISTENTES (EN SU CASO):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **NOMBRE** | **CARGO** | **EMPRESA** | **FIRMA** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

ANEJOS

ANEJO 1:

Documento de Evaluación Europeo (DEE/DITE)

ANEJO 2:

Certificados de características del material y albaranes de entrega: Armaduras activas, vainas, anclajes y empalmes y accesorios

ANEJO 3:

Programa de tesado

ANEJO 4:

Certificados de características y albaranes de entrega de los materiales componentes y de los productos de inyección

ANEJO 5:

Programa de inyección

ANEJO 6:

Lechadas de inyección. Informes de los últimos ensayos realizados

ANEJO 7:

Instrucción Técnica del Proceso de Destesado (en su caso) e informes del último control de hormigón para el destesado