

## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LA CONTRATACIÓN DE LA EJECUCIÓN DE ESTRUCTURA DE HORMIGÓN Y METÁLICA, PARA LA OBRA DEL EDIFICIO ADMINISTRATIVO DE LA JUNTA ANDALUCIA, EN EL T.M. DE HUELVA. A ADJUDICAR POR PROCEDIMIENTO ABIERTO SIMPLIFICADO.

REF: TSA30078833

### 1 OBJETO Y ALCANCE DEL PLIEGO

El pasado 4 de agosto de 2021, la Dirección General de Patrimonio de la Consejería de Hacienda y Financiación Europea de la Junta de Andalucía emitió la resolución por la que se encarga a la Empresa de Transformación Agraria S.A., S.M.E., M.P. (TRAGSA), la ejecución de la obra del Proyecto de Terminación de Rehabilitación de Edificio Administrativo en Plaza de la Constitución 1, Huelva, dentro del desarrollo del Plan de Sedes Administrativas, que pretende la concentración de servicios en un menor número de sedes, en condiciones adecuadas de funcionalidad, potenciando los edificios múltiples, en aras de un uso más eficiente del espacio, y apostando por edificios de alta eficiencia energética.

El objeto de la contratación es la ejecución de la estructura en la obra del Edificio Administrativo de la Junta de Andalucía en la plaza de la Constitución nº 1 de Huelva."

En la ejecución de la estructura, TRAGSA suministrará los materiales tales como hormigones y aceros, grúa torre, equipos de protección colectiva y suministros de luz y agua para la ejecución de la misma. Y será por cuenta del colaborador adjudicatario el personal especializado de encofradores, ferrallistas, soldadores, **gruista** y personal técnico cualificado para la ejecución de la estructura.

El colaborador adjudicatario, aportará los equipos de protección individual, las herramientas (alambre de atado de armaduras, separadores, vibradores de hormigón) y equipos de obra necesarios (con marcado CE) para la correcta ejecución de los trabajos objeto de la contratación atendiendo a la normativa de ejecución de estructuras: Real Decreto 470/2021, de 29 de Junio, por el que se aprueba el Código estructural; Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la edificación ; y Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

El objeto del presente pliego es definir las prescripciones técnicas de los siguientes trabajos:

- Montaje de encofrados y posterior desencofrado, material de encofrado.
- Elaboración (corte, doblado y confeccionado de armaduras) y montaje de acero corrugado,



Empresa adherida a



suministrado por Tragsa, conforme a despieces de armaduras.

- Montaje de acero en perfiles laminados suministrados por Tragsa.
- Puesta en obra, compactación, curado y desencofrado de elementos de hormigón suministrado por Tragsa.
- El cajeadado a realizar en los muros existentes, anclaje mecánico o químico con varillas roscadas de los forjados lo realizará Tragsa.

La documentación gráfica (planimetría) forma parte de este pliego técnico ya que recoge características y detalles descriptivos para la elaboración de los elementos a montar.

## **2       NORMATIVA DE REFERENCIA**

Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB SE-AE Seguridad Estructural Acciones en la edificación», «DB SE-C Seguridad Estructural Cimientos», «DB SE-A Seguridad Estructural Acero», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.

### **2.1.   Barras corrugadas**

Norma UNE 36068: 2011 Barras corrugadas de acero soldable para uso estructural en armaduras de hormigón armado).

Norma UNE-EN 10080: 2006 Acero para el armado del hormigón. Acero soldable para armaduras de hormigón armado. Generalidades.

Norma 10020: 2001 Definición y clasificación de los tipos de acero.

Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

### **2.2.   Perfiles Laminados**

Los materiales empleados en la ejecución de estructuras metálicas se encuentran incluidos dentro del Reglamento (UE) N°305/2011, relativo a productos de construcción (RPC) para su comercialización y posterior uso, conforme a normas armonizadas de aplicación para el acero las UNE EN 10025 para productos laminados en caliente de acero no aleado para construcciones metálicas de uso general, conforme el Código Técnico de la Edificación CTE

### **3 EJECUCIÓN Y MONTAJE DE LAS ARMADURAS**

Seguirán las prescripciones del capítulo 11 del Código Estructural.

Las armaduras serán preparadas por proveedor dotado de los requisitos indicados en el art. 49.2, a partir de las planillas de hierros, confeccionadas por el proveedor y aprobadas por Tragsa y serán suministradas para su montaje en obra.

La preparación en obra de armaduras no elaborada en una instalación industrial, en lo que se refiere a radios, velocidad y métodos de doblado, seguirá las prescripciones del punto 3 del artículo 49º del capítulo 11 del Código Estructural.

El montaje en obra se realizará conforme el art. 49. Atendiendo especialmente al punto 49.8 Montaje de las armaduras.

De forma expresa se prohíbe taxativamente la utilización del soplete para el doblado de las barras.

Tragsa desechará toda barra que presente fisuras u otros daños en los dobleces.

#### **3.1. Almacenamiento**

Las armaduras serán suministradas por Tragsa y se almacenarán en obra, sobre una solera de hormigón, de forma que no estén en contacto con tierra o barro del suelo, bajo un cobertizo, abrigadas de la lluvia. Salvo los diámetros pequeños, 6 u 8, utilizados como armaduras de reparto, las armaduras ya preparadas para su colocación irán provistas de una placa metálica o de algún distintivo similar en el que figure el elemento resistente de la obra en el que van a ir colocadas con claridad y detalle suficiente para que no haya confusiones.

#### **3.2. Colocación**

Las armaduras se colocarán respetando los recubrimientos siguientes (se considerará el mayor de los dos que se citan):

- Vigas 7 cm (las armaduras principales).
- Losas macizas o aligeradas. 7 cm (las armaduras principales).
- Pilares y muros 7 cm (las armaduras principales).

Estos valores de los recubrimientos deben entenderse como mínimos, si bien no se admitirán diferencias con

ellos mayores de 1 cm por exceso para viga, pilares, forjados y muros.

En elementos superficiales (muros, losa, zapatas corridas), se admiten como máximo errores aislados en la separación de las barras de 1 cm por cada 15 cm de separación (o sea, si están separadas 30 cm el error admisible sería 2 cm, etc.). Los errores en longitudes de solapes o esperas serán menores de 5 cm.

Las armaduras se colocarán limpias de grasa, barro, mortero y en general cualquier recubrimiento que pueda disminuir su adherencia con el hormigón. La oxidación superficial será admitida cuando no alcance nivel de exfoliación, esté firmemente adherida y la disminución de sección sea despreciable, a juicio de Tragsa.

Las armaduras se colocarán de forma que no se desplacen durante la colocación de encofrados, vertido y vibrado de hormigones, etc. Para ello, se utilizarán tantas ataduras como sea necesario. Se prohíbe expresamente la fijación de las armaduras mediante soldadura, ni siquiera por puntos. Se prohibirá al personal de la obra andar sobre las armaduras, utilizándose para ello los medios que sean necesarios (tablones, etc.).

La colocación de las armaduras deberá ser repasada inmediatamente antes del hormigonado, y sólo podrá comenzar esta operación de hormigonado una vez dada la autorización por la Tragsa.

Los espaciadores entre las armaduras y los encofrados serán de mortero de cemento suficientemente resistentes. El Contratista preparará muestras de los mismos al comenzar la obra, que serán sometidas a la aprobación de la Dirección. Se prohíbe la utilización de tacos de madera o plástico como espaciadores.

En todo caso es aplicable lo señalado en la Instrucción EHE-08, mientras no se contradiga con el presente Pliego, en cuyo caso prevalecerá éste.

#### **4 EJECUCIÓN LA ESTRUCTURA DE ACERO LAMINADO.**

El adjudicatario estará obligado montar la estructura metálica conforme a los planos de taller de estructura metálica, para lo cual se basará en los planos de proyecto, en las modificaciones e indicaciones aclaratorias de la jefatura de obra de Tragsa, y en la posición real de los elementos de la misma.

Si durante la ejecución fuera necesario realizar modificaciones de detalle respecto a lo definido en los planos de taller, estas deberán ser aprobadas por la jefatura de obra de Tragsa.

En todos los aspectos no recogidos en este apartado, se seguirán las normas Código Técnico de la Edificación CTE y Ley de Ordenación de la Edificación LOE.

## 4.1. SOLDADURAS

### 4.1.1. Prescripciones generales

La soldadura eléctrica al arco será el medio de unión de los diferentes perfiles y chapas que formen los elementos estructurales metálicos del edificio, así como de los elementos provisionales de fijación de los mismos. La utilización de otros procedimientos de soldadura será sometida a la aprobación de la Tragsa. Serán de aplicación en todo lo relativo a las soldaduras, las normas de Código estructural aprobado por Real Decreto 470/2021 de 29 de junio, Código Técnico de la Edificación CTE, Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE) y Ley de Ordenación de la Edificación LOE., así como las normas UNE referentes a esta técnica.

### 4.1.2. Electroodos

Las varillas y fundentes destinadas a operaciones de soldeo automático con arco sumergido, así como los electroodos especiales no incluidos entre los que se señalan más adelante, deberán ser aprobados por Tragsa. Los electroodos a emplear en soldadura manual al arco eléctrico, serán de una de las calidades estructurales siguientes: intermedia, ácida, básica, orgánica rutilo o titanio.

En toda la longitud revestida, que será igual a la total menos veinticinco milímetros (25 mm) (con una tolerancia de cinco milímetros (5 mm), en más o en menos), el revestimiento deberá tener una sección uniforme y concéntrica con el alma.

La diferencia entre la suma del diámetro del alma y del espesor máximo del revestimiento, y la suma del diámetro del alma y del espesor mínimo del revestimiento no deberá ser superior al tres por ciento (3%) de la primera.

Los diámetros de electroodos y las intensidades de corriente se ajustarán al siguiente cuadro:

Espesor chapas (mm)	Diámetro electrodo (mm)	Intensidades (Amp)
2 a 4	2,5 a 3	60 - 100
4 a 6	3 a 4	100 - 150
6 a 10	4 a 5	150 - 200
más de 10	6 a 8	200 - 400

Las características mecánicas del metal de aportación se ajustarán a los límites mínimos que se indican en la tabla siguiente:

Calidad del Electrodo característica.(Kg.f/cm <sup>2</sup> )	Resistencia	Alargamiento	Resistencia
Intermedio estructural	4.400	22 - 26	5 - 7
Estructural ácida	4.400	26	7
Estructural básica	4.400	26	13
Estructural orgánica	4.400	22 - 26	7 - 9
Estructural rutilo	4.400	22 - 26	7 - 9
Estructural titanio	4.400	22 - 26	7 - 9

El adjudicatario presentará, a petición de Tragsa, la marca y clase de electrodos a emplear en los distintos cordones de soldadura de la estructura; una vez comprobados no podrán ser sustituidos por otros sin el conocimiento y aprobación de Tragsa. A esta presentación se acompañará una sucinta información sobre los diámetros, aparatos de soldadura e intensidades y voltajes de la corriente a utilizar en el depósito de los distintos cordones.

El adjudicatario queda obligado a almacenar los electrodos recibidos en condiciones tales que no puedan perjudicarse las características del material de aportación.

Los electrodos de revestimiento hidrófilo especialmente los electrodos básicos, se emplearán perfectamente secos, y así se introducirán y se conservarán en desecador hasta el momento de su empleo.

Tragsa podrá inspeccionar el almacén de electrodos siempre que lo crea conveniente y exigir que en cualquier momento se realicen los ensayos previstos en la Norma UNE-EN 1597-1: Consumibles para el soldeo. Métodos de ensayo. Parte 1: Conjunto para el ensayo de probetas de metal depositado en acero, níquel y aleaciones de níquel, para comprobar que las características del material de aportación se ajustan a las correspondientes al tipo o tipos de electrodos elegidos para las uniones soldadas.

En el uso de los electrodos se seguirán de forma general, las instrucciones indicadas por el suministrador.

#### **4.1.3. Ejecución de la soldadura**

Antes del soldeo se limpiarán los bordes de la unión, eliminando cuidadosamente toda la cascarilla, herrumbre o suciedad y muy especialmente la grasa y la pintura.

Los cordones se depositarán sin provocar mordeduras.

Después de ejecutar cada cordón, y antes de depositar el siguiente, se limpiará su superficie con piqueta y cepillo de alambre, eliminando todo rastro de escoria.

Esta limpieza se realizará también en los cordones finales.

Para facilitar la limpieza y el depósito de los cordones siguientes se procurará que la superficie de todo cordón sea lo más regular posible y que no forme ángulos demasiado agudos con los anteriores depositados ni con los bordes de las piezas.

La proyección de gotas de soldadura se evitará cuidadosamente.

La superficie de la soldadura será regular. El espesor del cordón deberá ser tan uniforme como sea posible. Si es preciso, la soldadura se recargará o se esmerilará para que tenga el espesor debido, sin bombeo excesivo, ni falta de material y para que no presente discontinuidad o rebabas.

Se prohíbe todo enfriamiento anormal o excesivamente rápido de las soldaduras, siendo preceptivo tomar las precauciones precisas para ello.

No se admitirán las soldaduras que presenten grietas, poros, inclusiones, faltas de penetración, picaduras, etc. La detección y calificación de estos defectos, ya sean visibles o localizables por exploración radiográfica, corresponde a la Dirección Facultativa.

Tragsa podrá ordenar el levantamiento de las soldaduras que crea conveniente, bien por su aspecto exterior o por ser su calificación del ensayo gammagráfico de 3, 4 ó 5, para que se ejecuten nuevamente.

El levantado se realizará cuidadosamente por cualquiera de los procedimientos sancionados por la práctica: cincelado con gubia de forma apropiada para evitar el recalado, por esmerilado, etc.

Las soldaduras a tope serán continuas en toda la longitud de la unión, y de penetración completa.

Se saneará la raíz antes de depositar el cordón de cierre, o primer cordón de la cara posterior.

Cuando el acceso por la cara posterior no sea posible, se realizará la soldadura con chapa dorsal u otro dispositivo para conseguir penetración completa.

Para unir dos piezas de distinta sección, la de mayor sección se adelgazará en la zona de contacto, con pendientes no superiores al 25 por 100 para obtener una transición suave de la sección.

El máximo sobreespesor de la soldadura no será del diez por ciento del espesor de la pieza más delgada, con el fin de evitar el efecto de entalladura.

En las soldaduras en ángulo, los espesores de garganta y longitudes de cordón serán los indicados en los planos, y en su defecto, los ordenados por Tragsa.

Se prohíbe expresamente las soldaduras en tapón y ranura. Se seguirán, de forma especial, las

prescripciones del Código Estructural, Código Técnico de la Edificación CTE y Ley de Ordenación de la Edificación LOE.

Los elementos provisionales de fijación que para el armado o el montaje se suelden a las barras de la estructura, se desprenderán cuidadosamente con soplete sin dañar a las barras. Se prohíbe desprenderlos a golpes.

Los restos de soldadura de las fijaciones se eliminarán con piedra de esmeril, fresa, lima u otros procedimientos.

En las soldaduras realizadas en taller el depósito de los cordones se efectuará siempre que sea posible, en posición horizontal. El taller contará con dispositivos para voltear las piezas y colocarlas en la posición más conveniente para la ejecución de las soldaduras, sin que se produzcan solicitaciones excesivas que puedan dañar la resistencia de los cordones depositados.

Respecto al orden de ejecuciones de cordones y soldaduras en el soldeo manual, se seguirán las prescripciones del Código Estructural, Código Técnico de la Edificación CTE y Ley de Ordenación de la Edificación LOE.

#### **4.2. CUALIFICACIÓN DE LOS SOLDADORES**

Los operarios que realicen las soldaduras, tanto si estas son de fuerza como si son de simple unión, deberán estar capacitados profesionalmente para ello. Según UNE- EN ISO 9606-1:2014 Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: Aceros (ISO 9606-1:2012 incluido Cor 1:2012)

Tragsa podrá exigir que se sometan a las pruebas de aptitud señaladas en la norma UNE-EN 287-1:1992: Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: aceros. (Versión oficial EN 287-1:1992), realizadas por un inspector aceptado por ella.

### **5 ENCOFRADOS**

Los encofrados, suministrados por la empresa adjudicataria, se construirán exactos en cuanto a su alineación y nivel, excepto en las vigas y losas, a las que se dará la contraflecha que indique Tragsa. Se colocarán herméticos al mortero y lo suficientemente rígidos como para soportar el peso del hormigón y de las sobrecargas de construcción, sin sufrir deformaciones apreciables, pandear ni romper; su construcción garantizará las tolerancias dimensionales que más adelante se establecen.

No se podrán emplear latiguillos, pernos, varillas, flejes, ni ataduras de alambre atravesando el elemento de hormigón para sujeción de los encofrados, salvo autorización en contrario de Tragsa.

En los muros y pantallas se fijarán rígidamente al encofrado aquellos elementos que como pasatubos, pasos de ventilación, placas de anclaje, etc., deban quedar embutidos en su espesor, no admitiéndose su colocación sobre el hormigón ya vertido.

Se proveerá a los encofrados de aperturas de limpieza que permitan su inspección y fácil limpieza después de colocada toda la armadura. Los paramentos interiores de los encofrados estarán limpios antes de hormigonar. Todos los encofrados se construirán de forma que puedan ser retirados sin que haya que martillar o hacer palanca sobre superficies acabadas. Se usarán cuñas, tornillos, cajas de arena y otros sistemas que permitan el lento desencofrado.

Los productos desencofrantes que se utilicen no deberán comprometer la adherencia de los revestimientos y enfoscados previstos, ni producirán manchas sobre éstos o sobre el propio hormigón, en el caso de que sea visto.

Se cuidará especialmente la transmisión de las cargas de los puntales al terreno o al forjado inferior, para lo cual se dispondrán durmientes de madera que eviten los asientos de los encofrados por el peso del hormigón.

El conjunto de encofrados, sopandas y puntales será estable, para lo cual se dispondrán arriostramientos y cruces de San Andrés que garanticen la inmovilidad del mismo.

Los encofrados y sus soportes cumplirán el artículo 48º del Código Estructural.

Los encofrados de paramentos para revestir podrán ser de madera contrachapada, madera, acero u otros materiales aprobados por Tragsa. La madera de los encofrados podrá ser sin labrar, con cantos escuadrados. La madera contrachapada será del tipo para encofrados, con un espesor mínimo de 2,0 cm. Las superficies de encofrados de acero no presentarán irregularidades, mellas, ni pandeos, y sus dispositivos de unión deberán garantizar su estanqueidad.

Los encofrados para muros serán de chapa de acero o tablero fenólico. Sus juntas ajustarán perfectamente, de forma que no haya pérdidas de lechada ni salientes ni depresiones, y su rigidez y la de su estructura portante serán las necesarias para que no se produzcan aguas, abombamientos, ni ningún otro defecto superficial. Las chapas con defectos producidos por golpes, martillazos, perforaciones, etc. serán sustituidas.

Los encofrados de losas serán de paneles de madera machihembrada. Se admitirán también en este caso encofrados de chapa de acero o tablero fenólico, con los mismos criterios que para los muros. La unidad

incluye el repaso con muela y el enmasillado de las rebabas y rehundidos, antes de pintar.

En las juntas de hormigonado horizontales entre tramos de muro, o entre muros y losas, se dispondrán juntas estancas de goma, dotadas de un dispositivo de tensión o apriete para evitar fugas de lechada.

Los encofrados vistos de pilares no circulares no podrán ser de chapa, debiendo ser de tablero aglomerado fenólico o tabla machihembrada y cepillada. Serán de dos piezas verticales, con dos juntas verticales, y por tanto sin juntas horizontales, e irán provistos de perfiles de estanqueidad de goma, con sus correspondientes dispositivos de presión, en ambas juntas. Los encofrados vistos de pilares de sección rectangular llevarán berenjenos de 2 x 2 cm en las cuatro esquinas; los encofrados de pilares circulares serán desechables autoportantes formados por una lámina plástica de alto impacto y un refuerzo exterior de fibra de vidrio.

Los encofrados de pilares irán provistos de codales, tornapuntas o arriostramientos, que garanticen su inmovilidad durante el hormigonado. Se prohíbe moverlos, o mover la armadura durante el mismo.

La tolerancia para encofrados vistos es que ninguna zona de la superficie del paramento esté a más de 2 mm de su posición teórica entendiendo por tal la que se recoge en planos. Además, no habrá más de una sola zona, y de superficie inferior a 5 cm<sup>2</sup>, cada 3 m<sup>2</sup>, que tenga una separación de su posición teórica comprendida entre 0 y 2 mm. Se cumplirán también las condiciones necesarias para conseguir las prescripciones del presente Pliego.

## **6 COLOCACIÓN DEL HORMIGÓN**

Se atenderá a lo especificado en el Código Estructural. En caso de hormigonado por la noche, con lluvia, en tiempo de heladas, o durante las horas de excesivo calor, Tragsa decidirá las precauciones a tomar para garantizar una perfecta ejecución del hormigón, sin que por causa de estas precauciones tenga derecho el adjudicatario a abono adicional alguno.

No se permitirá la puesta en obra de hormigones que presenten síntomas de principio de fraguado.

En todo momento, se protegerá el hormigón reciente contra el agua corriente. Antes de verter el hormigón sobre materiales porosos se humedecerán éstos. Se drenará el agua en los espacios sobre los que se vierta el hormigón. Los encofrados se limpiarán de suciedades y desperdicios de construcción.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a 3,00 m, quedando prohibido arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados, y en general, todos los procedimientos que produzcan segregación.

En los forjados aligerados, se hormigonará en la dirección de los nervios resistentes, y no en dirección

perpendicular a ellos. Queda prohibido mover encofrados, bovedillas, piezas prefabricadas, etc., durante el hormigonado. De forma particularmente severa, se prohíbe mover los encofrados metálicos de pilares durante el hormigonado.

No se permitirá, salvo autorización expresa de la Tragsa, el empleo de canaletas y trompas para el transporte y vertido del hormigón.

El hormigón será vertido de forma continua o en capas de un espesor tal que no se deposite hormigón fresco sobre hormigón suficientemente endurecido ni se pueda producir la formación de grietas o planos débiles dentro de las secciones, a menos que se establezca claramente una junta de construcción que cumpla las prescripciones que más adelante se detallan.

El espesor de la capa de hormigón será suficiente para poder compactarlo debidamente mediante vibradores internos.

Todo el hormigón de la obra se vibrará, con vibradores internos. Salvo autorización expresa de Tragsa, no se permitirá la utilización de vibradores de encofrado.

No se permitirá que el vibrado altere el hormigón parcialmente endurecido, ni la aplicación directa del vibrador a las armaduras.

En cualquier caso, todos los dispositivos y elementos descritos para compactar el hormigón no modificarán la correcta posición de las armaduras.

La colocación y compactación del hormigón deben garantizar un producto acabado sin cocheras, rebabas, segregaciones, ni ningún otro defecto que pueda afectar a la resistencia o aspecto de la obra. El adjudicatario vendrá obligado a subsanar, a su costa, cualquier defecto de ejecución de los elementos de hormigón, en la forma que establezca Tragsa, incluso demoliendo.

## **6.1. JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN**

Será de aplicación lo establecido en el Código Estructural.

Previamente al hormigonado de cada zona u elemento constructivo y con la antelación que en cada caso fije Tragsa, el adjudicatario presentará un programa de hormigonado, acompañado de los planos correspondientes, que incluya la cantidad de hormigón a poner por día, y la situación de las juntas de hormigonado. Este programa deberá ser aprobado por Tragsa.

En cualquier caso, se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado queden normales

a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión y donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Al interrumpir el hormigonado, aunque sea por plazo menor que una hora, se dejará la superficie terminada lo más irregular posible, cubriéndola con sacos húmedos para protegerla de los agentes atmosféricos. Antes de reanudar el hormigonado, se limpiará la junta de toda la suciedad o árido que haya quedado suelto y se retirará la lechada superficial, dejando los áridos al descubierto; para ello, se utilizará un chorro de arena o cepillo de alambre, según que el hormigón se encuentre ya endurecido o esté fresco aún, pudiendo emplearse también, en este último caso, un chorro de agua y aire. Expresamente se prohíbe el empleo de productos corrosivos en la limpieza de juntas.

Realizada la operación de limpieza, se saturará el hormigón antes de verter el nuevo hormigón.

Tragsa podrá exigir el tratamiento con resina epoxi en aquellas juntas especiales de construcción que considere oportuno, no siendo de abono este tratamiento.

## **7 CURADO DEL HORMIGÓN VERTIDO**

El hormigón se protegerá adecuadamente de la acción perjudicial de la lluvia, el sol, el agua corriente, heladas y daños mecánicos y no se permitirá que se seque totalmente desde el momento de su vertido hasta la expiración del período mínimo de curado.

El curado al agua se llevará a cabo manteniendo continuamente húmeda la superficie del hormigón, cubriéndola con agua o con un recubrimiento aprobado saturado de agua o por rociado.

El agua de curado será dulce, prohibiéndose expresamente el uso, para el curado, de agua de mar, aguas residuales, y en general cualquier otra que pueda deteriorar el hormigón.

Con autorización de Tragsa, pueden emplearse procedimientos de curado por recubrimiento con pinturas que eviten la evaporación.

Cuando se dejen en sus lugares correspondientes los encofrados de madera para el curado, dichos encofrados se mantendrán suficientemente húmedos en todo momento para evitar que se abran en las juntas y se seque el hormigón.

Cuando el hormigón se vierta en tiempo frío, se dispondrá lo necesario, previa aprobación, para mantener en todos los casos del hormigón a 10°C, como mínimo, durante un período no inferior a 3 días, después del vertido. Todo el tiempo durante el que falte humedad o calor no tendrá efectividad para computar el tiempo de curado.

En tiempo caluroso, si la temperatura ambiente es superior a 40°C se suspenderá el hormigonado, cuando la

temperatura exterior sea inferior a 5°C se suspenderá igualmente el hormigonado a expensas de la autorización de Tragsa.

No está permitido el uso de anticongelantes o cualquier otro aditivo sin la autorización expresa de Tragsa.

El período de curado será de 7 días como mínimo, pudiendo Tragsa ampliarlo, si las circunstancias lo aconsejan.

## **8 DESENCOFRADO**

Se atenderá a lo definido en la Instrucción EHE-08, y a lo especificado en planos, cuando en éstos haya referencia a procesos de desencofrado y/o desapuntalado. En caso de divergencia, prevalecerá lo indicado en planos.

Se atenderá a las instrucciones del fabricante del sistema de encofrado.

El hormigonado de una planta de forjados no podrá comenzarse antes de transcurridos 7 días del final del hormigonado de la planta inmediatamente inferior, siempre que ésta se encuentra apuntalada.

Los encofrados de zapatas, pilares, muros y los costeros de vigas, podrán retirarse a los 3 días del hormigonado. Los fondos de vigas y losas se podrán retirar a los 14 días, si sobre ellos no apoyan los puntales de otra planta. Si ocurre esto, el plazo será de 28 días, debiendo tener el forjado inmediatamente superior a un mínimo de 14 días de edad. Estos plazos se han definido de acuerdo con la progresión de la resistencia de un hormigón medio. Tragsa podrá modificarlos cuando dicha progresión haya podido alterarse (helada, resistencias iniciales bajas, etc.).

En los forjados de losa, el encofrado se podrá retirar a los tres días del hormigonado, siempre que los puntales se mantengan de acuerdo con los plazos antes citados. Este criterio será aplicable a todos aquellos sistemas de encofrado en que puede retirarse éste sin retirar los puntales.

El desencofrado de forjados y vigas se realizará aflojando las cuñas de los puntales con martillo. No se utilizará ningún método que pueda producir sacudidas o choques en la estructura. Al golpear las cuñas deben salir con suavidad y quedar los puntales colgando. En caso contrario debe suspenderse la operación, pues es señal de falta de resistencia del elemento encofrado. La retirada de los encofrados debe ser total, quedando prohibida la permanencia, tras el desencofrado, de todo elemento que pueda perturbar la calidad de los acabados posteriores, el juego de las juntas, etc.

Los puntales deberán retirarse siguiendo una secuencia que no produzca acciones indeseables sobre la estructura (en voladizos, del extremo hacia el empotramiento; vigas normales, del centro hacia los apoyos).

Si se observasen defectos superficiales (fisuras, desconchones, coqueras, etc.) no se procederá a ningún tipo

de repaso, hasta su inspección por Tragsa que ordenará las medidas oportunas.

## 9 PLANIFICACIÓN.

Se establece una planificación para la ejecución de los trabajos de 6 meses.

Se establecen los siguientes hitos:

Forjado Reticular Planta Baja con Bloques Permanentes de Hormigón a cota -0.1 m	677,56 m <sup>2</sup>	Mes 1 <sup>o</sup> y 2 <sup>o</sup>
Forjado Reticular Planta 1 <sup>o</sup> con Bloques Permanentes de Hormigón, cota +4.94 m	638,82 m <sup>2</sup>	Mes 3 <sup>o</sup>
Forjado Reticular Planta 2 <sup>o</sup> con Bloques Permanentes de Hormigón, cota +9.98 m	638,82 m <sup>2</sup>	Mes 4 <sup>o</sup>
Forjado Reticular Planta 3 <sup>o</sup> con Bloques Permanentes de Hormigón, cota +13.73 m	650,35 M <sup>2</sup>	Mes 5 <sup>o</sup>
<b>FORJADO RETICULAR</b>	<b>2605,55 m<sup>2</sup></b>	<b>5 Meses</b>
<b>LOSAS INCLINADAS</b>	<b>14,88 m<sup>2</sup></b>	<b>Durante los 5 primeros meses</b>
<b>LOSAS PLANAS (ESCALERAS/PATIOS/ASCENSORES)</b>	<b>131,22 m<sup>2</sup></b>	<b>Durante los 6 meses</b>
<b>Forjado Chapa Nervada Colaborante Planta Cubierta</b>	<b>223,94 m<sup>2</sup></b>	Mes 6 <sup>o</sup>