

Anejo nº27. Plan de control de estructuras de hormigón armado

Índice

1	Convenio colaboración.....	2
2	Recepción de materiales.....	2
2.1	Acero corrugado.....	3
2.2	Cemento.....	4
3	Procedimientos constructivos a controlar en obra.....	5
3.1	Colocación de encofrados verticales.	5
3.2	Colocación de encofrados de losas y forjados.....	6
3.3	Montaje de acero corrugado.....	8
3.4	Hormigonado de elementos verticales, horizontales o inclinados.	9
3.5	Programa de puntos de inspección.....	13



1 Convenio colaboración.

El aseguramiento de la calidad de la obra civil tiene por objetivo principal describir las unidades de obra sometidas a control de calidad durante la ejecución de la obra, estableciendo unos procedimientos para la recepción de los materiales y para la comprobación de la ejecución de los trabajos, marcando unos criterios de control que deberán verificarse en obra.

El alcance del aseguramiento de la calidad de la obra civil comprende todas las unidades de ejecución de obra civil y edificación y deberán ser ampliadas por la empresa adjudicataria de las obras teniendo en cuenta este anejo como punto de partida.

El desarrollo del aseguramiento de la calidad de la obra civil se divide en Control de recepción de materiales y control de ejecución.

2 Recepción de materiales.

Se indica a continuación el listado inicial de control de recepción de materiales para esta versión del PAC. Este listado es susceptible de ser ampliado o modificado en las sucesivas revisiones del PAC.

NOTA: *A: ACEPTA. R: RECHAZA. *N.C.: No Conformidad. Indicar el nº de informe de la no conformidad

Página | 4

3 Procedimientos constructivos a controlar en obra.

3.1 Colocación de encofrados verticales.

CIMENTACIONES, ALZADOS Y FORJADOS		
DENOMINACIÓN	DESCRIPCIÓN	FICHERO
CIMENTACIONES, ALZADOS Y FORJADOS		
Colocación de encofrados verticales.	Trabajos necesarios para el montaje y desmontaje de encofrados en cimentación o alzados a una o dos caras, rectos o curvos verticales. Incluye las labores de apeo y arriostramiento de los encofrados. Además incluye la colocación de pasamuros.	P20.10 ColEncoVert_V00.

MEDIOS

- Equipo de encofrado recto (fenólico).
- Andamiaje para encofrado
- Grúa autoportante
- Oficiales y peones encofradores
- Peones para señalización y replanteo, maquinistas, operadores

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

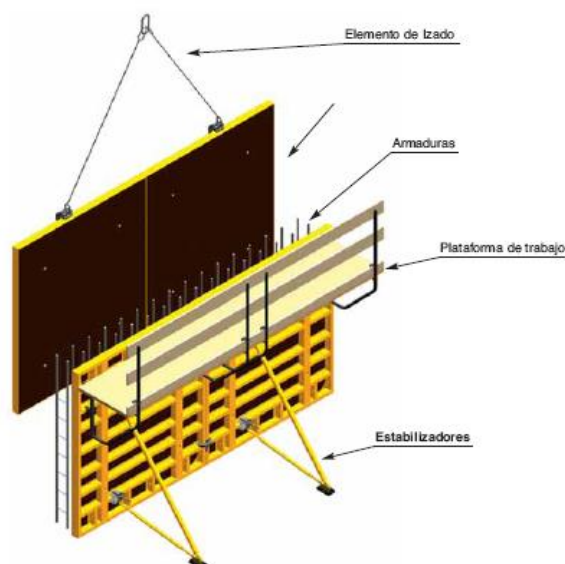
En este tipo de encofrados utilizaremos distintos tipos de elementos y/o materiales en función de la zona a encofrar. Así pues en zonas con pequeñas alturas de encofrado (tales como zapatas, recrecidos de muros, et.) utilizaremos un tipo de encofrado tradicional formado por tablonces, tabloncillos, tablas y puntales, aunque se estudiará la viabilidad de este tipo de encofrados debido a su bajo rendimiento y su costo.

En zonas en las que la altura ya sea considerable y se requiera un encofrado más resistente utilizaremos encofrados prefabricados como son paneles, estabilizadores, ménsulas de trabajo y mordazas de izado.

El montaje de los encofrados se basará en la unión entre diversos paneles unitarios modulados hasta conseguir el conjunto deseado tanto en longitud como en altura, incluyendo plataformas de trabajo, accesos, etc. incluyendo las unidades de montaje, traslado y colocación.

Realizaremos en el suelo el mayor número de operaciones de montaje posibles incluido el de las plataformas de trabajo, previas a la colocación *in situ* de los encofrados.

Los paneles de encofrado serán colocados en su posición mediante la utilización de grúas y la unión entre paneles se realizará mediante cuñas rápidas.



Se acodalan los paneles al terreno mediante barras estabilizadoras asegurando la verticalidad de los mismos mediante plomadas o niveles laser.

Una vez que estén colocados los paneles de una de las caras del muro, se colocarán los paneles de la obra cara que se alineará rápidamente mediante los tirantes que sujetarán las dos caras del encofrado.

Posteriormente si la altura de encofrado lo requiere se montará la plataforma de trabajo mediante los anclajes especialmente preparados para tal actividad.

3.2 Colocación de encofrados de losas y forjados.

CIMENTACIONES, ALZADOS Y FORJADOS		
DENOMINACIÓN	DESCRIPCIÓN	FICHERO
Colocación de encofrados de losas y forjados	Trabajos necesarios para el montaje y desmontaje de encofrados de losas (horizontales o inclinadas) y forjados (de planta y cubierta), capas de compresión situados a cualquier altura. Se incluyen los apeos y arriostramientos necesarios, montaje y desmontaje de pasarelas, barandillas, redes y elementos preventivos, escaleras de acceso a las pasarelas. Se excluye el montaje de cimbras o sistemas especiales de sujeción de los encofrados (sistema paraguas). Además incluye la colocación de pasamuros.	ColEncLosForja_V00.

MEDIOS

- Puntales y/o estructura de cimbrado vertical en función de las necesidades estructurales.
- Elementos longitudinales: sopandas o correas, o vigas (cuando se requiere un sistema especial, como es el caso del forja de losa armada del nuevo edificio de digestión)
- Elementos transversales: portacorreas y portasopandas o vigas (en el caso del forjado anteriormente mencionado).
- Piezas de encofrado planas y/o tablero.
- Grúa autoportante
- Oficiales y peones en encofrados

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Como ejemplo de encofrado horizontal podemos destacar las losas de los distintos elementos, pozo de gruesos, pozo de bombeo, edificio de soplantes de biológico, edificios eléctricos y gasómetro.

De forma particular por ser de entre todos el más completo, el procedimiento constructivo para la ejecución del encofrado de la losa de forjado será el siguiente:

- Colocación de sopandas, portasopandas y puntales o premontaje de estructura de grandes superficies (mesas).
- Estabilizar conjunto (rigidizar mediante arriostramiento adecuado a pilares).

- Colocación de redes horizontales (puesto que las labores de encofrado llevan implícitas el cumplimiento de todas las medidas de seguridad).
- Preparar accesos a superficie de encofrado, ya que para el encofrado de estos forjados se realiza a alturas superiores a las habituales, lo que implica estudio específico de elementos auxiliares (andamios, escaleras especiales).
- Configurar área que permita preparar acopios sobre la superficie encofrada.
- Colocar superficie encofrante siguiendo el contorno en este caso de los digestores.
- Colocación de barandillas y tabicas.
- Aplicación de desencofrante.
- Ferrallado.
- Hormigonado.
- Retirada de red
- Desencofrado.
- Desmontaje de encofrado y devolución.



3.3 Montaje de acero corrugado.

P20 CIMENTACIONES, ALZADOS Y FORJADOS		
DENOMINACIÓN	DESCRIPCIÓN	FICHERO
Montaje de acero corrugado en elementos horizontales, inclinados o verticales	Trabajos necesarios para la colocación de acero en elementos horizontales (zapatas, vigas, losas, forjados y capas de compresión) o inclinados (losas de escaleras o rampas) y verticales (muros, pilares, pilotes, etc.) ejecutados a cualquier altura. Incluye las labores de colocación, atado con alambre o soldadura, corte con radial o cizalla, colocación de separadores, montaje de placas de anclaje, colocación de juntas de estanqueidad y de las piezas no recuperables del cáliz (para pilares prefabricados). No incluye las labores de conformado del acero (doblado, corte, etc. realizadas en taller). (los elementos preventivos ya se consideran en el montaje del encofrado)	MonAcerCorr_V00.

MEDIOS

- Grúa autoportante
- Oficiales y peones en colocación de armaduras

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Para una correcta ejecución de estos trabajos, el hierro será elaborado en taller y colocado en obra. Durante la colocación de la ferralla se colocarán también los tubos o conducciones de desagües y drenajes del elemento si procediera la misma.

1. Previo a la elaboración y montaje del acero corrugado la oficina técnica de obra realizará el despiece de las armaduras representadas en los planos, a partir de las dimensiones de los elementos estructurales de hormigón armado y de las longitudes precisas para el montaje: separadores, pates, etc., teniendo en cuenta los recubrimientos, las longitudes de anclaje, y las longitudes de empalmes por solapes, indicadas en los planos y en su defecto calculadas según la norma.

El montaje de las piezas que forman la armadura de elementos estructurales se podrá realizar en el taller de ferralla, siempre que se cumplan los siguientes requisitos:

- La configuración de este no impida la colocación de elementos completos.
 - La rigidez del elemento montado permita su transporte sin deformaciones.
 - Las dimensiones del elemento montado; peso o volumen, no impida su transporte, izado o colocación in situ.
2. El replanteo se realizará mediante líneas topográficas pintadas con tiza, o marcas topográficas fijadas, en los encofrados o elementos estructurales hormigonados, la cota del hormigón de limpieza

y la cota de la armadura superior y de la superficie superior del hormigón, la situación en planta, la separación entre las barras el final de barras, y demás señales que aseguren la correcta colocación de las armaduras según los planos del Proyecto.

3. Las barras despiezadas se limpian previamente a su colocación, cuando sea necesario para eliminar la suciedad, las materias o sustancias adheridas que afecten a la adherencia, los óxidos no adherentes, las grasas, las pinturas y las etiquetas que tengan.
4. Se replantea topográficamente la situación de las juntas de dilatación y se interrumpen las armaduras en las juntas de dilatación de la forma indicada en los detalles de los Planos de armadura.
5. Se colocan los separadores y calzos de mortero o plástico, firmemente sujetos a las barras para que no se muevan durante la puesta en obra del hormigón, de un tamaño que asegure el recubrimiento establecido en los planos de Proyecto, y a una separación adecuada a la rigidez de la armadura, que asegure el mantenimiento del espesor del recubrimiento durante la puesta en obra del hormigón.
6. La armadura colocada y montada se fija respecto a los encofrados, de modo que se impida el desplazamiento de la armadura respecto al encofrado, durante la puesta en obra del hormigón.
7. Se replantea la situación de los elementos embebidos: manguitos pasantes, perfiles metálicos, placas de anclaje, pernos de anclajes, bandas de estanqueidad, etc., especificado en los Planos vigentes, y se colocan firmemente sujetas en el lugar exacto, desplazando o cortando las armaduras cuando sea necesario.
8. Finalizada la colocación de las armaduras y previamente a la puesta en obra del hormigón, se realiza la limpieza del fondo del encofrado. Si por la geometría del elemento estructural el fondo del encofrado queda inaccesible al final del montaje, se realizará la limpieza en fases anteriores.

3.4 Hormigonado de elementos verticales, horizontales o inclinados.

P20 CIMENTACIONES, ALZADOS Y FORJADOS		
DENOMINACIÓN	DESCRIPCIÓN	FICHERO
Hormigonado de cualquier elemento estructural.	Trabajos necesarios para el hormigonado de elementos horizontales (zapatas, vigas, losas, forjados y capas de compresión) inclinados (losas de escaleras o rampas) o vertical (muros, pilares, etc.) situados a cualquier cota (el montaje de los medios auxiliares y preventivos ya se han considerado en encofrados y aceros). Incluye las labores de colocación de maestras y berenjenos, incorporación de fibras de refuerzo al hormigón o colorantes, vertido (directo, con cubilote o con bomba), ejecución de juntas de hormigonado, vibrado (con vibrador, regla vibrante) y extendido de tratamientos de endurecimiento o curado con el hormigón fresco.	HorEleEstr_V00

MEDIOS

- Grúa autoportante
- Autobomba de hormigonado

- Pequeño material de hormigonado. Vibradores, compresores
- Oficiales y peones en hormigonado

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

En este procedimiento se contemplan todo tipo de hormigones.

1. Fabricación y transporte del hormigón.

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se pondrá especial cuidado en que no se produzca desecación de las amasadas durante el transporte. A tal efecto, si éste dura más de treinta minutos (30 min), se adoptarán las medidas oportunas, tales como reducir el soleamiento de los elementos de transporte (pintándolos de blanco, etc.) o amasar con agua fría, para conseguir una consistencia adecuada en obra.

2. Entrega del hormigón

La entrega del hormigón deberá regularse de manera que su puesta en obra se efectúe de manera continua. El tiempo transcurrido entre entregas no podrá rebasar, en ningún caso, los treinta minutos (30 min), cuando el hormigón pertenezca a un mismo elemento estructural o fase de un elemento estructural.

3. Vertido de hormigón

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a dos metros (2 m) quedando prohibido verterlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillos, o hacerlo avanzar más de un metro (1 m) dentro de los encofrados. Se procurará siempre que la distribución del hormigón se realice en vertical, evitando proyectar el chorro de vertido sobre armaduras o encofrados.

Al verter el hormigón, se vibrará para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente las zonas en que exista gran cantidad de ellas, y manteniendo siempre los recubrimientos y separaciones de las armaduras especificadas en los planos.

Cuando se coloque en obra hormigón proyectado mediante métodos neumáticos, se tendrá la precaución de que el extremo de la manguera no esté situado a más de tres metros (3 m) del punto de aplicación, que el volumen del hormigón lanzado en cada descarga sea superior aun quinto de metro cúbico (0,2 m³), que se elimine todo rebote excesivo del material y que el chorro no se dirija directamente sobre las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará por tongadas, dependiendo del espesor de la losa, de forma que el avance se realice en todo el frente del hormigonado. En vigas, el hormigonado se efectuará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura, y procurando que el frente vaya recogido para que no se produzcan segregaciones ni la lechada escurra a lo largo del encofrado. Cuando esté previsto ejecutar de un modo continuo las pilas y los elementos horizontales apoyados en ellas, se dejarán transcurrir por lo menos dos horas (2 h) antes de proceder a construir dichos elementos horizontales, a fin de que el hormigón de los elementos verticales haya asentado definitivamente.

En el hormigón ciclópeo se cuidará que éste envuelva los mampuestos, quedando entre ellos separaciones superiores a tres (3) veces el tamaño máximo del árido empleado, sin contar los mampuestos.

4. Compactación del hormigón

La compactación del hormigón se realizará de acuerdo con las indicaciones del apartado 70.2 de la vigente "Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)" o normativa que la sustituya.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares especificará los casos y elementos en los cuales se permitirá la compactación por apisonado o picado.

El Director de las Obras aprobará, a propuesta del Contratista, el espesor de las tongadas de hormigón, así como la secuencia, distancia y forma de introducción y retirada de los vibradores.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

Si se emplean vibradores sujetos a los encofrados, se cuidará especialmente la rigidez de los encofrados y los dispositivos de anclaje a ellos de los vibradores.

Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse verticalmente en la tongada, de forma que su punta penetre en la tongada adyacente ya vibrada, y se retirarán de forma inclinada. La aguja se introducirá y retirará lentamente y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los diez centímetros por segundo (10 cm/s).

La distancia entre puntos de inmersión será la adecuada para dar a toda la superficie de la masa vibrada un aspecto brillante; como norma general será preferible vibrar en muchos puntos por poco tiempo a vibrar en pocos puntos prolongadamente.

Cuando se empleen vibradores de inmersión deberá darse la última pasada de forma que la aguja no toque las armaduras.

Antes de comenzar el hormigonado, se comprobará que existe un número de vibradores suficiente para que, en caso de que se averíe alguno de ellos, pueda continuarse el hormigonado hasta la próxima junta prevista.

En el caso del hormigón pretensado la compactación se efectuará siempre mediante vibrado. Se pondrá el máximo cuidado en que los vibradores no toquen las vainas para evitar su desplazamiento o su rotura y consiguiente obstrucción. Durante el vertido y compactado del hormigón alrededor de los anclajes, deberá cuidarse de que la compactación sea eficaz, para que no se formen huecos ni coqueras y todos los elementos del anclaje queden bien recubiertos y protegidos.

5. Juntas

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de dilatación estarán definidas en los planos del Proyecto. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.

Las juntas creadas por las interrupciones del hormigonado deberán ser perpendiculares a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, y deberán estar situadas donde sus efectos sean menos perjudiciales. Si son muy tendidas se vigilará especialmente la segregación de la masa durante el vibrado de las zonas próximas, y si resulta necesario, se encofrarán. Si el plano de la junta presenta una mala orientación, se demolerá la parte de hormigón que sea necesario para dar a la superficie la dirección apropiada.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán las juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. La apertura de tales juntas será la necesaria para que, en su día, se puedan hormigonar correctamente.

Al reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas de toda suciedad, lechada o árido suelto y se picarán convenientemente. A continuación, y con la suficiente antelación al hormigonado, se humedecerá la superficie del hormigón endurecido, saturándolo sin encharcarlo. Seguidamente se reanudará el hormigonado, cuidando especialmente la compactación en las proximidades de la junta.

6. Curado del hormigón

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, se someterá al hormigón a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo adecuado.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del hormigón, para lo cual deberá curarse mediante procedimientos que no produzcan ningún tipo de daño en superficie, cuando esta haya de quedar vista, ni suponga la aportación de sustancias perjudiciales para el hormigón.

Podrán utilizarse como procedimientos de curado, el riego directo con agua (evitando que se produzca el deslavado del hormigón), la disposición de arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos de alto poder de retención de humedad, láminas de plástico y productos filmógenos de curado, de forma que la velocidad de evaporación no supere en ningún caso el medio litro por metro cuadrado y hora (0,50 l/m²/h).

Cuando el hormigonado se efectúe a temperatura superior a cuarenta grados Celsius (40 °C), deberá curarse el hormigón por vía húmeda. El proceso de curado deberá prolongarse sin interrupción durante al menos diez días (10 d).

Las superficies de hormigón cubiertas por encofrados de madera o de metal expuestos al soleamiento se mantendrán húmedas hasta que puedan ser desmontadas, momento en el cual se comenzará a curar el hormigón.

Si el rigor de la temperatura lo requiere se recurrirá protecciones suplementarias, que proporcionen el debido aislamiento térmico al hormigón y garanticen un correcto proceso de curado.

3.5 Programa de puntos de inspección.

Nº Ord	Inspección o Ensayo	Doc. de Referencia	Responsable	Tipo de Inspección	Frecuencia	A/R	Criterio de Aceptación/ Rechazo	Tipo punto Aviso/ Espera	Modo de registro
1	CONTROL PREVIO								
1.1	Estado del fondo de la excavación y superficie de apoyo del encofrado.		Encargado	Visual	100%	A	Superficie regular y no se producen asentamientos.	PA	
1.2	Limpieza y humectación de las superficies.		Encargado	Visual	100%	A	Ausencia de suciedad. Superficie húmeda sin charcos.	PA	
1.3	Esquema de despiece.	Proyecto	Jefe de Obra	Verificación	cada pedido	A	Conforme a planos de proyecto.	PE	
1.4	Comprobación de las amaduras y su almacenamiento.		Encargado	Visual	100%	A	Ausencia de aceites, grasas y otras sustancias que dificulten la adherencia.	PA	
2	CONTROL DEL PROCESO								
2.1	Colocación de amaduras. Comprobación de diámetro, nº de barras y sujeción.	Proyecto	Jefe de Obra	Métrico	20 m² / 200 m²	A	Conforme a planos de proyecto.	PA	
2.2	Colocación de amaduras. Empalmes y solapes.	Proyecto	Jefe de Obra	Métrico	20 m² / 200 m²	A	Conforme a planos de proyecto.	PA	
2.3	Colocación de amaduras. Recubrimientos.	Proyecto	Jefe de Obra	Métrico	20 m² / 200 m²	A	Conforme a planos de proyecto. Según lo definido en el art. 37º de la EHE 08	PA	
2.4	Control de calidad del acero. Ensayo de doblado y desdoblado, Límite elástico, carga de rotura, sección equivalente.	EHE	Jefe de Obra	Ensayo	Plan de ensayos del acero	A	Resultados correctos.	PA	
2.5	Colocación de amaduras. Comprobación de los anclajes. Estabilidad y rigidez del conjunto.		Encargado	Visual	20 m² / 200 m²	A	Todos los elementos de anclaje y rigidización colocados.	PA	
2.6	Encofrado. Estado del encofrado, estanqueidad de juntas y desencofrante.		Encargado	Visual	20 m² / 200 m²	A	Encofrado en buenas condiciones de planeidad y limpieza. Juntas que eviten posibles pérdidas de lechadas. Desencofrante aplicado a toda la superficie.	PA	
2.7	Encofrado. Geometría del elemento.	Proyecto	Encargado/ Topógrafo	Métrico / Topográfico	20 m² / 200 m²	R	Aplomo y nivelaciones con errores superiores a un centímetro (1 cm.).	PA	
2.8	Hormigonado. Comprobación de recepción del hormigón en el bajo: transporte, albarán, tiempo de fabricación.		Encargado	Visual	100%	A	El albarán está cumplimentado en todos sus datos. 1) Nombre del Suministrador 2) Número de serie de la hoja de suministro (albarán). 3) Nombre de la central de hormigón. 4) Nombre del peticionario 5) Fecha y Hora de entrega. 6) Cantidad de hormigón suministrado 5) Designación del hormigón 5.1) En caso de que el hormigón se designe por propiedades: a) Designación de acuerdo al art. 39.2 EHE: T-R/C/TM/A. T= HM en el caso de hormigón en masa, HA en caso de hormigón armado, HP para el pretensado. R= resistencia característica expresada en N/mm². C= Letra inicial del tipo de consistencia. TM= tamaño máximo del árido en milímetros. A= designación del ambiente. 6) Dosificación real del cemento, que incluirá al menos a) tipo y contenido de cemento b) relación agua/cemento. c) contenido en adiciones, en su caso d) tipo y cantidad de aditivos. 7) Identificación del lugar de suministro. 8) Identificación del camión que transporta el hormigón, y persona que realiza la descarga. 8) Hora límite de uso del hormigón. No ha transcurrido más de 1,5h desde la fabricación hasta su puesta en obra o, en su caso, no se supera la hora límite de utilización indicada en el albarán. El encargado se encargará de cumplimentar en el albarán las horas de llegada y fin de vertido del hormigón en obra. No se ha producido segregación, exudación, evaporación de agua (bajo ningún concepto se puede añadir agua), principio de fraguado o intrusión de cuerpos extraños en masa.	PA	

REDACCIÓN DEL PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y MEJORA DEL TRATAMIENTO DE LA
 EDAR DE FORMENTERA.
 PROYECTO CONSTRUCTIVO.

Nº Ord	Inspección o Ensayo	Doc. de Referencia	Responsable	Tipo de Inspección	Frecuencia	A/R	Criterio de Aceptación/ Rechazo	Tipo punto Aviso/ Espera	Modo de registro
2.9	Hormigonado: Vertido y colocación.		Encargado	Visual	100%	A	Los medios de colocación (cubiletos, bomba, canaletas, vertido directo) son los adecuados al hormigonado a realizar. Se realiza el vertido a no más de 1,5 m de altura y su colocación, cuando sea por tongadas, no superará los 60 cm. La descarga se realizará lo más cerca posible del lugar de su ubicación definitiva. En losas, el extendido de hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice a todo lo ancho y con todo su espesor, procurando avanzar de centro de vano hacia apoyos. En pilares, el hormigonado se realizará de modo que su vertido no de origen a la segregación del hormigón, y removiendo enérgicamente la masa para que no quede aire aprisionado y vaya asentando de modo uniforme.		
2.10	Hormigonado: Control del vibrado o compactación.		Encargado	Visual	100%	A	Equipo de vibrado adecuado. Se consigue superficie uniforme con una humectación brillante. Se emplea el medio de consolidación más adecuado a la consistencia del hormigón, de manera que se eliminen los huecos y se obtenga un completo cerrado de la masa sin llegar a producir segregación. En general, se realizará mediante vibración, empleándose vibradores cuya frecuencia no sea inferior a 6000 ciclos por minuto, introduciéndolos verticalmente en la tongada, y manteniéndolos sumergidos hasta apreciar que refluye la pasta en la superficie. En el hormigón pretensado se evitará que los vibradores toquen las vainas. Alrededor de los anclajes, vainas y esquinas se intensificará la vibración para evitar que se formen huecos o coqueas. Cuando se utilicen vibradores de superficie, las tongadas de hormigón no sobrepasarán los 20 cm.	PA	
2.11	Hormigonado: Consistencia.	EHE	Jefe de Obra	Ensayo	Plan de ensayos del hormigón	A	Consistencia seca (0-2 cm) tolerancia 0 cm. Consistencia plástica (3-5 cm) tolerancia ± 1 cm. Consistencia blanda (6-9 cm) tolerancia ± 1 cm. Consistencia fluida (10-15 cm) tolerancia ± 2 cm. Consistencia líquida (16-20 cm) tolerancia ± 2 cm.	PA	
2.12	Hormigonado: Resistencia a compresión simple.	EHE	Jefe de Obra	Ensayo	Plan de ensayos del hormigón	A	El control de la resistencia del hormigón tiene la finalidad de comprobar que la resistencia del hormigón realmente suministrado a la obra es conforme a la resistencia característica especificada en el proyecto, de acuerdo con los criterios de seguridad y garantía para el usuario definidos por la EHE 08 en su artículo 86º.	PA	
3	CONTROL FINAL								
3.1	Curado		Encargado	Visual	100%	A	Art. 71º EHE. Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad del mismo mediante un adecuado curado. Este se prolongará durante el plazo necesario en función del tipo y clase del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc. El curado podrá realizarse manteniendo húmedas las superficies de los elementos de hormigón, mediante riego directo que no produzca deslavado. El curado por aportación de humedad podrá sustituirse por la protección de las superficies mediante recubrimientos plásticos u otros tratamientos adecuados, siempre que tales métodos, especialmente en el caso de masas secas, ofrezcan las garantías que se estimen necesarias para lograr, durante el primer período de endurecimiento, la retención de la humedad inicial de la masa, y no contengan sustancias nocivas para el hormigón. Si el curado se realiza empleando técnicas especiales (curado al vapor, por ejemplo) se procederá con arreglo a las normas de buena práctica propias de dichas técnicas, previa autorización de la Dirección de Obra.	PA	
3.2	Desencofrado		Jefe de Obra	Visual	100%	A	Cuando se trate de obras de importancia y no se posea experiencia de casos análogos, o cuando los perjuicios que pudieran derivarse de una fisuración prematura fuesen grandes, se realizarán ensayos de información (véase Artículo 86.º de la EHE) para estimar la resistencia real del hormigón y poder fijar convenientemente el momento de desencofrado, desmoldeo o descimbrado. Se tendrán también en cuenta las condiciones ambientales (por ejemplo, heladas) y la necesidad de adoptar medidas de protección una vez que el encofrado, o los moldes, hayan sido retirados. Tiempos orientativos mínimos de desencofrado o descimbrado (Temp. media de máx... y mín. diarias): Encofrado vertical: >24°C-9 h, >16°C-12 h, >8°C-18h, >2°C-30h Losas: >24°C-7 días, >16°C-9 días, >8°C-10 días, >2°C-12 días	PA	
3.3	Aspecto superficial.		Encargado	Visual	25 m² / 100 m²	A	Ausencia de coqueas, rebabas y abombamientos.		
3.4	Lavado de canaletas / cubas.		Encargado	Visual	1/10 cubas	A	Se realiza en zona delimitada para tal fin.		



REDACCIÓN DEL PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y MEJORA
DEL TRATAMIENTO DE LA EDAR DE FORMENTERA.
PROYECTO CONSTRUCTIVO.

OBRA :							CODIGO:	
UNIDAD DE OBRA : HORMIGONADO							REVISION 1	
SITUACIÓN:							Fecha apertura:	
ELEMENTO/ TRAMO:							Fecha cierre:	
Responsable de inspección: ENCARGADO								
DESCRIPCIÓN DE LA INSPECCION	TIPO DE INSPECCIÓN	FRECUENCIA	A/R	Criterio de Aceptación/ Rechazo	Tipo punto Aviso/ Espera	CONFORMIDAD		
						FECHA	CONFORME	
1 Estado del fondo de la excavación y superficie de apoyo del encofrado.	Visual	100%	A	Superficie regular y no se producen asentos.	PA			
2 Limpieza y humectación de las superficies.	Visual	100%	A	Ausencia de suciedad. Superficie húmeda sin charcos.	PA			
3 Comprobación de las armaduras y su almacenamiento.	Visual	100%	A	Ausencia de aceites, grasas y otras sustancias que dificulten su adherencia.	PA			
4 Colocación de armaduras. Comprobación de los anclajes. Estabilidad y rigidez del conjunto.	Visual	20 m ² / 200 m ²	A	Todos los elementos de arriostrado y rigidización colocados.	PA			
5 Encofrado. Estado del encofrado, estanqueidad de juntas y desencofrante.	Visual	20 m ² / 200 m ²	A	Encofrado En buenas condiciones de planeidad y limpieza. Juntas que eviten posibles pérdidas de lechadas. Desencofrante aplicado a toda la superficie.	PA			
6 Encofrado. Geometría del elemento.	Visual	20 m ² / 200 m ²	A	No se aceptarán en los aplomos y nivelaciones errores superiores a un centímetro (1 cm).	PA			
7 Hormigonado. Comprobación de recepción del hormigón en el tajo: transporte, albarán, tiempo de fabricación.	Visual	100%	A	El albarán está cumplimentado en todos sus datos (Ver PPI-T01 apartado 2.8). No ha transcurrido mas de 1,5 h desde la fabricación hasta su puesta en obra, o, en su caso, no se supera la hora límite de utilización indicada en el albarán. Deberá cumplimentarse en el albarán las horas de llegada y fin de vertido del hormigón en obra.	PA			
8 Hormigonado: Vertido y colocación.	Visual	100%	A	Los medios de colocación (cubiletes, bomba, canaletas, vertido directo) son los adecuados al hormigonado a realizar. Se realiza el vertido a no mas de 1,5 m de altura y su colocación cuando sea por tongadas no supera los 60 cm. La descarga se realizará lo más cerca posible del lugar de su ubicación definitiva. (Ver PPI-T01 apartado 2.9)	PA			
9 Hormigonado. Control del vibrado o compactación.	Visual	100%	A	Equipo de vibrado adecuado. Se consigue superficie uniforme con una humectación brillante. (Ver PPI-T01 apartado 2.10)	PA			
10 Curado	Visual	100%	A	Ver PPI-T01 apartado 3.1.				
11 Aspecto superficial.	Visual	20 m ² / 100 m ²	A	Ausencia de coqueas, rebabas y abombamientos.				
12 Lavado canaletas/ Cubas.	Visual	1/10 cubas	A	Se realiza en zona delimitada para tal fin.				
OBSERVACIONES :								
Fdo: Encargado				Fdo: Jefe de obra				



REDACCIÓN DEL PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y MEJORA
DEL TRATAMIENTO DE LA EDAR DE FORMENTERA.
PROYECTO CONSTRUCTIVO.

OBRA :						CODIGO:	
UNIDAD DE OBRA : HORMIGONADO						REVISION 1	
SITUACIÓN:						Fecha apertura:	
ELEMENTO/ TRAMO:						Fecha cierre:	
Responsable de inspección: JEFE DE OBRA							
DESCRIPCIÓN DE LA INSPECCION	TIPO DE INSPECCIÓN	FRECUENCIA	A/R	Criterio de Aceptación/ Rechazo	Tipo punto Aviso/ Espera	CONFORMIDAD	
						FECHA	CONFORME
1 Esquema de despiece.	Verificación	cada pedido	A	Conforme a planos de proyecto.	PE		
2 Colocación de armaduras. Comprobación de diámetro, nº de barras y sujeción.	Métrico	20 m ² / 200 m ²	A	Conforme a planos de proyecto.	PA		
3 Colocación de armaduras. Empalmes y solapes.	Métrico	20 m ² / 200 m ²	A	Conforme a planos de proyecto.	PA		
4 Colocación de armaduras. Recubrimientos.	Métrico	20 m ² / 200 m ²	A	Conforme a planos de proyecto. Según lo definido en el art. 37º de la	PA		
5 Colocación de armaduras. Comprobación de los anclajes. Estabilidad y rigidez del conjunto.	Métrico	20 m ² / 200 m ²	A	Resultados correctos.	PA		
6 Hormigonado. Consistencia.	Ensayo	Plan de ensayos del hormigón	A	Consistencia seca (0-2 cm.) tolerancia 0 cm. Consistencia plástica (3-5 cm.) tolerancia ± 1cm. Consistencia blanda (6-9 cm.) tolerancia ± 1cm. Consistencia fluida (10-15 cm.) tolerancia ± 2 cm. Consistencia líquida (16-20 cm.) tolerancia ± 2 cm.	PA		
7 Hormigonado. Resistencia a compresión simple.	Ensayo	Plan de ensayos del hormigón	A	El control de la resistencia del hormigón tiene la finalidad de comprobar que la resistencia del hormigón realmente suministrado a la obra es conforme a la resistencia característica especificada en el proyecto, de acuerdo con los criterios de seguridad y garantía para el usuario definidos por la EHE 08 en su artículo 86º.	PA		
8 Desencofrado	Visual	100%	A	Cuando se trate de obras de importancia y no se posea experiencia de casos análogos, o cuando los perjuicios que pudieran derivarse de una fisuración prematura fuesen grandes, se realizarán ensayos de información (véase Artículo 86.º de la EHE) para estimar la resistencia real del hormigón y poder fijar convenientemente el momento de desencofrado, desmoldeo o descimbrado. Tiempos orientativos mínimos de desencofrado o descimbrado (Temp. media de máx. y mín. diarias): Encofrado vertical: >24ºC-9 h, >16ºC-12 h, >8ºC-18h, >2ºC-30h Losas: >24ºC-7 días, >16ºC-9 días, >8ºC-10 días, >2ºC-12 días	PA		
OBSERVACIONES :							
Fdo. Jefe de Obra							



REDACCIÓN DEL PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y MEJORA
DEL TRATAMIENTO DE LA EDAR DE FORMENTERA.
PROYECTO CONSTRUCTIVO.

OBRA :							CODIGO:	
UNIDAD DE OBRA : HORMIGONADO					REVISION 1		Fecha apertura:	
SITUACIÓN:							Fecha cierre:	
ELEMENTO/ TRAMO:								
Responsable de inspección: TOPÓGRAFO								
DESCRIPCIÓN DE LA INSPECCION	TIPO DE INSPECCIÓN	FRECUENCIA	A/R	Criterio de Aceptación/ Rechazo	Tipo punto Aviso/ Espera	CONFORMIDAD		
						FECHA	CONFORME	
1 Encofrado elemento.	Geometria del	Topográfica	20 m ² / 200 m ²	R	Aplomos y nivelaciones con errores superiores a un centimetro (1 cm).	PA		
OBSERVACIONES :								
Fdo. Topógrafo				Fdo. Jefe de Obra				