

Estándar de competencias profesionales

Poner en obra encofrados verticales

Familia Profesional	Edificación y Obra Civil
Nivel	2
Código	ECP1912_2
Estado	BOE
Publicación	RD 1022/2024

Competencia profesional

Elementos de la competencia

EC1 Operar con los equipos de trabajo tales como maquinaria, herramientas, utensilios entre otros, materiales, equipos de protección individual y medios auxiliares como andamios, apeos, torres de trabajo en altura, plataformas de trabajo entre otros, utilizados en la puesta en obra de encofrados verticales, respetando las prescripciones técnicas del fabricante, comprobando que están operativos.

IC1.1 Los equipos de trabajo (maquinaria, herramientas, utensilios entre otros), medios auxiliares (andamios, apeos, torres de trabajo en altura, plataformas de trabajo, entre otros) y equipos de protección individual se seleccionan, atendiendo a las necesidades de las actividades de la puesta en obra de encofrados verticales, comprobando su estado de conservación, dentro del período de vida útil, solicitando su sustitución, si fuera necesario, respetando la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

IC1.2 Las plataformas de trabajo, torres de trabajo de altura reducida y protecciones colectivas integradas en el sistema de encofrado, se montan en las siguientes condiciones:

- Comprobando el estado del material a utilizar y rechazando los elementos defectuosos.
- Asegurando la trabazón de los elementos del piso y que su superficie es estable, resistente, uniforme y antideslizante.

- Disponiendo los montantes, barandillas y rodapiés, conectados de forma que se impidan los desmontajes accidentales, respetando las alturas y separaciones entre elementos indicadas.

IC1.3 Los elementos defectuosos del encofrado (por deformaciones, roturas o corrosiones), o con dimensiones erróneas o incompletos, se detectan visualmente o durante su manipulación, procediendo a su sustitución y retirada para reparación o desecho, evitando que por error puedan ser colocados en el encofrado.

IC1.4 Los elementos de encofrados transportados directamente mediante la grúa hasta el lugar de puesta en obra se mantienen asegurados por la grúa hasta que se los haya estabilizado, depositándolos sobre una base de acopio o conectándolos a los paneles ya puestos en obra.

IC1.5 Las operaciones de corte de materiales (como madera, tableros de contrachapado, chapas metálicas, entre otros) mediante mesas de corte o cortadoras radiales se efectúan, siguiendo las siguientes pautas:

- Ubicando la máquina en un espacio que facilite el acceso y manipulación de la misma, existiendo separación entre las zonas de operación de la máquina y cualquier otro elemento.
- Asegurando la estabilidad de la máquina al banco de trabajo de manera que quede totalmente fija al mismo.
- Comprobando que la máquina está desconectada de la toma de corriente antes de realizar cualquier manipulación en ella.
- Seleccionando el disco de corte según la resistencia del material a cortar y su estado de conservación, sustituyéndolo ante su deterioro.
- Fijando la pieza a cortar a la máquina con la mordaza vertical y controlando su movilidad durante el corte, comprobando si se trata de madera la existencia de nudos o cuerpos metálicos (como clavos entre otros), que produzcan movimientos extraños durante el corte.
- Comprobando que las máquinas tienen las carcasas de protección y usando los equipos de protección específicos (como gafas de protección ocular, mascarillas antipolvo, calzado de seguridad antideslizante, cascos de protección para los oídos, entre otros), así como evitando ropa holgada o cabello largo suelto u otros objetos que puedan producir un atrapamiento.

IC1.6 Las contingencias detectadas en el tajo (consultas, imprevistos, incidencias, entre otros) se comunican con la prontitud que posibilite su supervisión y resolución, especialmente las que comprometan la seguridad y salud propia y de terceros, considerando la influencia de las actividades que concurran.

EC2 Acondicionar los espacios de trabajo y medios de protección colectiva tales como redes y mallas de seguridad perimetrales, protección temporal de bordes de forjado, protección de huecos, entre otros para la posterior puesta en obra de encofrados verticales,

respetando las prescripciones técnicas del fabricante, manteniendo el orden, limpieza, y operatividad de los mismos, incluidas las operaciones de fin de jornada.

IC2.1 Los medios de protección colectiva instalados por terceros (redes y mallas de seguridad perimetrales, protección temporal de bordes de forjado, protección de huecos, entre otros), utilizados en los tajos de encofrados verticales, se comprueban que se disponen en las ubicaciones para cumplir su función, garantizando que están operativas, detectando defectos de instalación o mantenimiento, y evitando modificarlos sin autorización expresa y comunicando de inmediato la incidencia.

IC2.2 Los elementos de encofrado se acopian en zonas próximas donde se vaya a efectuar su preparación, siguiendo las siguientes pautas:

- Manteniendo el orden y limpieza del área de trabajo.
- Limitando la altura del material acopiado para evitar su desplazamiento, a ser posible acopiando en un plano horizontal y descansando sobre durmientes para su nivelación.
- Evitando los acopios junto a vaciados, excavaciones o bordes de forjado.
- Planificando los traslados de elementos de encofrado, utilizando preferiblemente medios mecánicos para las maniobras de elevación de cargas.

IC2.3 Los residuos (plásticos, flejes, residuos propios entre otros) se separan selectivamente a medida que son generados, depositándolos en los contenedores especificados para cada tipo de residuo (escombros limpios, madera, metal, papel y cartón, plásticos, vidrio, entre otros), identificando y retirando de inmediato los objetos y residuos que puedan ser peligrosos o causar lesiones, evitando la contaminación por parte de los mismos de acopios y contenedores, de acuerdo a las fichas de seguridad de los productos, y respetando la normativa sobre protección medioambiental.

IC2.4 Las operaciones de mantenimiento de fin de jornada en la puesta en obra de encofrados verticales, tales como limpieza del espacio de trabajo; limpieza, mantenimiento y recogida de maquinaria y herramienta; limpieza y recogida de equipos de protección individual; se aplican a los equipos de trabajo utilizados en el montaje de encofrados verticales.

EC3 Comprobar que el alcance de los trabajos a realizar está definido de forma que permita la puesta en obra de los encofrados verticales según las exigencias del proyecto, la estabilidad del terreno y respetando el tiempo previsto.

IC3.1 La estabilidad del terreno, cimentaciones o estructuras de edificios colindantes se comprueba, realizando un examen "in situ" mediante catas, por parte de la Dirección Facultativa y estudio de geotécnico, valorando la necesidad de sistema de refuerzo (entibaciones, recalces, apeos entre otros) que asegure su estabilidad y que permita acometer los trabajos de encofrado a realizar con seguridad.

IC3.2 La base que sostiene el sistema de encofrado se comprueba mediante un examen "in situ", revisando:

- Resistencia cuando haya fijación de estabilizadores u otros.
- Consistencia de los apoyos sobre tierras.
- Nivelación, planicidad, regularidad superficial y limpieza.
- Posición de armaduras o anclajes en espera.

IC3.3 Los elementos constructivos a ejecutar se determinan, especificando:

- Planta y alzado de cimentaciones: zapatas aisladas, corridas, emparrillados, encepados y otros.
- Planta, alzado y cambios de sección (huecos y otros) de muros: a una y dos caras y muretes de coronación de pantallas.
- Sección y altura de pilares, considerando el capitel y el nudo con forjados y vigas.

IC3.4 La solución de encofrados verticales determinada en el procedimiento de montaje, se concreta, definiendo:

- Tipo, dimensiones y disposición geométrica de los paneles de encofrado: paneles modulares y paneles no modulares premontados.
- Tipo, dimensiones y ubicación de elementos de atirantado y de conexiones.
- Tipo, dimensiones y ubicación de elementos estabilizadores, y de elementos portantes en muros a una cara, así como la necesidad de placas de anclaje.
- Plataformas de trabajo, accesos y protecciones colectivas.
- Resolución de puntos singulares: esquinas, contrafuertes y muros en T; tapes de muros; juntas de hormigonado verticales; muros a dos caras con una o dos caras inclinadas (hacia el interior); cambios de sección; tramos poligonales y curvos; capiteles; huecos y pasos de instalaciones.

IC3.5 Las especificaciones y procedimientos de montaje y desmontaje se determinan, definiendo:

- Modos de manipulación y transporte del material.
- Prescripciones técnicas del fabricante.
- Orden de los trabajos y elementos a acometer, así como las secuencias de premontaje y puesta en obra.
- Ubicación y tipo de conexiones y accesorios.
- Elementos a dejar embebidos en hormigón: anclajes, placas, casquillos u otros.
- Elementos a disponer para conformado de juntas estructurales, de retracción y hormigonado.

- Servicios (tales como saneamiento, drenaje, entre otros) que condicionen el montaje del encofrado, en particular en las cimentaciones.
- Secuencia de desmontaje y reutilización de paños de paneles premontados.
- Condiciones de interrupción de la puesta en obra entre jornadas sucesivas.

IC3.6 Los elementos de acabado y repasos se consultan en la documentación técnica disponible, (tales como elementos de texturización para conformar un forro alternativo al que proveen los elementos modulares, berenjenos, desencofrantes autorizados, material para repasos y relleno de huecos de elementos de atirantado y obturadores, entre otros), confirmando la idoneidad con las especificaciones de acabado.

IC3.7 Los tiempos de puesta en obra de los encofrados se concretan en rendimientos y plazos para cada unidad de obra.

EC4 Replantar los encofrados verticales, para el posterior montaje de los mismos, partiendo de las referencias replanteadas por los servicios de topografía o responsables de la obra ajustándose a la información contenida en los planos.

IC4.1 Las referencias previamente definidas se analizan, confirmando lo que representan (eje, cara, cota terminación, pasos u otras).

IC4.2 La base de apoyo del encofrado se comprueba en cuanto a condiciones de (resistencia, estabilidad, limpieza, saneado, regularización, planicidad, nivelación, entre otras), detectando irregularidades y proponiendo los tratamientos para corregirlas.

IC4.3 El replanteo del encofrado en planta se efectúa por medios directos con flexómetros, niveles de mano u otros, marcando las líneas o puntos ubicados respecto a las referencias de partida, marcando los contornos del encofrado con medios de marcado estables (tales como tiralíneas tratado posteriormente con látex, aerosoles, puntas de acero, entre otros).

IC4.4 Los niveles de hormigonado se marcan mediante referencias reconocibles, como berenjenos u otras.

IC4.5 La ubicación de placas y otros elementos de anclaje embebidos en el hormigón de las cimentaciones se solicitan previamente al vertido.

IC4.6 La posición de las armaduras y anclajes embebidos en el hormigón se verifica respecto a la línea del encofrado, y en particular para los muros a una cara, solicitando la resolución de los defectos de ubicación de las mismas.

IC4.7 Los negativos (para huecos, canalizaciones, pasatubos entre otros) se replantean por medios directos, a partir de la información contenida en los planos.

IC4.8 Las juntas estructurales, de retracción y de trabajo se ubican, partiendo de las referencias replanteadas, colocando el elemento de separación con el material y espesor indicados en

los planos, comprobando la longitud de las esperas para asegurar la conexión entre las partes.

EC5 Montar los sistemas de encofrado verticales para obtener los elementos constructivos previstos (cimientos, muros a dos caras y pilares), realizando los premontajes indicados, siguiendo las prescripciones técnicas del fabricante, respetando el replanteo previo, y asegurando que mantienen las características físicas y mecánicas indicadas.

IC5.1 Los encofrados se ponen en obra, respetando las ubicaciones fijadas por el replanteo y siguiendo la secuencia establecida en cuanto a los elementos a acometer y los puntos en que se acometen.

IC5.2 Los paneles (planos o curvos) del encofrado o los moldes para pilares, se unen entre sí y a la base de apoyo con los elementos establecidos (tales como conexiones, estabilizadores y elementos de atirantado entre otros), respetando las siguientes condiciones:

- Adoptando la configuración y siguiendo el orden de montaje establecidos, según los procedimientos de montaje, especialmente en el tratamiento de los puntos singulares.
- Efectuando los premontajes de paños que se hayan decidido, y curvando los paneles de radio ajustable para obtener los radios indicados.
- Seleccionando e introduciendo las compensaciones entre paneles, adaptándose a la amplitud del hueco a compensar, el acabado a realizar o el material disponible (tales como metálico, plástico, madera, entre otros), optando por compensaciones prefabricadas o conformadas en obra según disponibilidad.
- Utilizando los elementos de conexión (tales como tornillos, cuñas, regletas entre otros), colocados según el procedimiento de montaje.
- Disponiendo el número de estabilizadores previstos, con el anclaje y ángulo indicados.
- Ejecutando uniones que permitan resistir las solicitaciones previstas (tales como tracción compresión, cortante, entre otras).
- Completando el montaje del encofrado con las plataformas de trabajo integradas.

IC5.3 Las superficies de los moldes en contacto con el hormigón, se disponen limpias y en las siguientes condiciones:

- Comprobando la idoneidad del material para el tipo de acabado previsto, utilizando los moldes que se hayan revisado y mantenidos.
- Aplicando los productos desencofrantes autorizados, antes de la colocación cuando a posteriori no fuese posible por interferencia de la armadura o por imposibilidad de espacio para trabajar u otros motivos.

- Humedeciendo las tablas de madera, previamente al hormigonado para evitar que absorban el agua del hormigón.
- Incorporando elementos tales como berenjenos, angulares y otros, para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas.
- Obteniendo superficies estables con la uniformidad, planicidad y aplomado indicados según especificaciones del proyecto, dentro de las tolerancias establecidas.

IC5.4 Los negativos (tales como tubos, patinillos o tacos de poliestireno expandido entre otros) para elementos pasantes en el encofrado (tales como tubos, pernos aceros de refuerzo, canalizaciones para instalaciones, entre otros) se disponen según lo replanteado, comprobando que están fijados al encofrado, que garantizan la estanqueidad y que se mantienen tapados durante el proceso de hormigonado hasta la posterior introducción de canalizaciones.

IC5.5 La cara de cierre de los muros a dos caras se encofra, habiendo colocado previamente las vainas de los tirantes, los tapones de los taladros para tirantes no utilizados, los negativos y la armadura prevista con los separadores.

IC5.6 Las vainas de un muro a dos caras se cortan estrictamente del tamaño que permita, tras conectar los conos, obtener el espesor del muro en dicho punto, permitiendo cerrar el encofrado y evitando holguras que provoquen la entrada de lechada en la vaina.

IC5.7 Los encofrados de pilares se montan, siguiendo las siguientes condiciones:

- Colocándolos enfundando la armadura, o bien montándolos en torno a la misma.
- Evitando rasgar la piel interior durante la colocación de los encofrados flexibles.
- Nivelándolos con al menos dos estabilizadores en direcciones perpendiculares, aplomados antes del vertido del hormigón.

IC5.8 Los remates, compensaciones y tapes de madera para encofrados verticales se arman con tableros, asegurando que soportan las cargas previstas, disponiendo vigas u otros elementos de unión o refuerzo, ajustando en cada paño la planicidad y el enrase entre tableros y con los encofrados adyacentes, y minimizando las dimensiones de las cejas.

EC6 Montar encofrados a una cara para obtener los elementos constructivos previstos (muros de contención y forros de muros pantalla), realizando los premontajes indicados, siguiendo las prescripciones técnicas del fabricante, respetando el replanteo previo, y asegurando que mantienen las características físicas y mecánicas indicadas.

IC6.1 Los trabajos se acometen, habiendo confirmado la estabilidad de los taludes de las excavaciones.

- IC6.2** Los anclajes embebidos en el hormigón se ubican, respetando la separación entre los mismos y la distancia respecto a línea del encofrado, así como su inclinación.
- IC6.3** Los encofrados se ponen en obra, respetando las ubicaciones fijadas por el replanteo, comprobando que el apoyo de las placas posteriores es suficientemente resistente para la transmisión de cargas.
- IC6.4** Los paneles del encofrado se unen entre sí y a la base de apoyo con los elementos portantes establecidos, así como con las conexiones entre ellos, respetando la configuración y el orden de montaje establecidos según las prescripciones técnicas del fabricante, especialmente en el tratamiento de los puntos singulares.
- IC6.5** Los negativos (para huecos, canalizaciones de drenaje entre otros), se disponen según lo replanteado, comprobando que están fijados al encofrado, y que mantienen la estanqueidad.
- IC6.6** El encofrado se cierra, habiendo colocado previamente:
- Los tapones de los taladros para tirantes no utilizados.
 - Los negativos y la armadura prevista con los separadores.
 - Las juntas hidroexpansivas de bentonita o las juntas de impermeabilización que garanticen la estanqueidad del hormigón.
 - La junta de bocas de lobo en los tapes de muro para asegurar la estanqueidad y el ensamblaje mecánico.
- IC6.7** El encofrado montado se comprueba que presenta la estabilidad, aplomado, resistencia y la rigidez indicadas, comprobando que su superficie presenta la uniformidad y planicidad según especificaciones del proyecto, dentro de las tolerancias establecidas.

EC7 Desmontar las piezas de sistemas de encofrado vertical para proceder al curado del hormigón y permitir su instalación en otros puntos.

- IC7.1** El espacio disponible para realizar el desmontaje del encofrado, se comprueba que es suficiente antes de realizar la puesta en obra del hormigón, considerando que el espacio ocupado por el mismo no será practicable tras su vertido.
- IC7.2** Los tiempos de desencofrado se respetan, solicitando autorización y evitando prolongar el mismo, para proceder a iniciar cuanto antes las operaciones de curado.
- IC7.3** Los encofrados se desmontan, respetando los premontajes para su reutilización en sucesivas puestas en obra, y siguiendo la secuencia establecida de los elementos a acometer y los puntos en que se acometen.
- IC7.4** Los accesorios (tales como barras roscadas y tuercas, entre otros) se guardan en los espacios previstos, fijados a los propios elementos de encofrado, comprobando que permiten una puesta en obra posterior.

IC7.5 El desmontaje se coordina para optimizar el rendimiento y prevenir riesgos en el desmontaje y nueva puesta en obra, procediendo en las siguientes condiciones:

- Evitando sacudidas y golpes al hormigón.
- Evitando deteriorar el hormigón al hacer palanca sobre el mismo ni forzando las piezas del encofrado, extremando el cuidado con los acabados vistos.
- En los muros a dos caras, retirando gradualmente los elementos de conexión y atirantado de la cara no estabilizada, asegurando dicho paño previamente mediante la grúa.
- Retirando los anclajes de los estabilizadores de la cara estabilizada y los elementos de conexión, asegurando también previamente el paño a retirar con la grúa.

IC7.6 El hormigón que se ha desencofrado se protege, en particular las esquinas de pilares y los encofrados flexibles siendo primeramente abiertos para su comprobación y posterior cerrado otra vez para su protección.

IC7.7 Los defectos detectados tras el desencofrado (tales como coqueras, descantillados, deslavados y fisuras entre otros) se reparan, teniendo en cuenta el tipo de acabado a obtener, en particular para hormigón visto.

Contexto profesional

Ámbito profesional

Sectores productivos

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Encofradores

Medios de producción

Elementos de sistemas modulares de encofrado: paneles modulares de bastidor metálico y tablero de madera (machihembrados, aglomerados y contrachapados, con tratamientos hidrófugos o revestimientos fenólicos), soluciones integradas (tablero más bastidor) de chapa metálica, encofrados flexibles para pilares (fibra de vidrio, de cartón reforzado, composites, de poliestireno), elementos especiales (capiteles y compensaciones). Paneles no modulares premontados. Elementos de atirantado. Elementos estabilizadores para muros a dos caras y pilares. Elementos portantes en muros a una cara. Elementos de conexión (grapas/cerros, regletas, bulones, cuñas, bridas, abrazaderas y tornillos, cabezales para estabilización y accesorios de izado, placas y elementos embebidos en el hormigón para el anclaje). Plataformas de trabajo, protecciones colectivas y accesos integrados en el sistema. Torres de trabajo.

Madera para remates. Productos desencofrantes. Útiles de transporte. Herramientas de montaje, conformado y repaso. Útiles de replanteo. Equipos de protección individual, medios de protección colectiva, medios auxiliares, instalaciones provisionales.

Información utilizada o generada

Instrucciones técnicas y procedimientos de montaje de encofrados modulares verticales. Planos de proyecto y croquis de obra. Pliego de condiciones. Señalización de obra. Normas internas de trabajo (partes de trabajo, partes de incidencias, partes de pedido y recepción de materiales, Instrucciones verbales y escritas por la persona responsable del equipo). Normas externas de trabajo (recomendaciones técnicas de fabricantes de productos, etiquetados, manuales de uso y mantenimiento, fichas técnicas y de seguridad de operación de máquinas suministrados por fabricantes). Norma UNE relativa al diseño general, requisitos de comportamiento y verificaciones de los encofrados. Normativa sobre protección medioambiental y sobre prevención de riesgos laborales (plan de seguridad y salud en el trabajo, evaluaciones de riesgos).