

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:

Ejecución de encofrados

<i>Familia Profesional:</i>	Edificación y Obra Civil
<i>Nivel:</i>	2
<i>Código:</i>	EOC581_2
<i>Estado:</i>	BOE
<i>Publicación:</i>	RD 1022/2024
<i>Referencia Normativa:</i>	RD 1548/2011, RD 1038/2020

Competencia general

Ejecutar y organizar los trabajos de puesta en obra de encofrados verticales y horizontales, tanto sistemas modulares como paneles no modulares, y premontaje y puesta en obra de encofrados trepantes, así como la posterior puesta en obra del hormigón, siguiendo las directrices especificadas en documentación técnica, cumpliendo la normativa sobre prevención de riesgos laborales y protección medioambiental y a los estándares de calidad.

Unidades de competencia

- UC1912_2:** Poner en obra encofrados verticales
- UC1913_2:** Poner en obra encofrados horizontales
- UC1914_2:** Poner en obra paneles no modulares de encofrado
- UC1915_2:** Poner en obra encofrados trepantes
- UC1916_2:** Organizar trabajos de puesta en obra de encofrados y hormigón
- UC0278_1:** PONER EN OBRA HORMIGONES
- UC2327_2:** REALIZAR LAS FUNCIONES DE NIVEL BÁSICO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS EN CONSTRUCCIÓN

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad en el área de la construcción, edificación y obra civil, en entidades de naturaleza tanto pública como privada, como trabajador por cuenta ajena en pequeñas, medianas y grandes empresas, dependiendo en su caso, funcional o jerárquicamente de un superior. o en su caso organizando el trabajo de su equipo de operarios. En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal y diseño universal o diseño para todas las personas de acuerdo con la normativa aplicable.

Sectores Productivos

Se ubica en el sector productivo de la construcción en general.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprendivo de mujeres y hombres.

- Operarios de puesta en obra de hormigón

- Encofradores

Formación Asociada (630 horas)

Módulos Formativos

- MF1912_2:** Puesta en obra de encofrados verticales (120 horas)
- MF1913_2:** Puesta en obra de encofrados horizontales (120 horas)
- MF1914_2:** Puesta en obra de paneles no modulares de encofrado (90 horas)
- MF1915_2:** Puesta en obra de encofrados trepantes (60 horas)
- MF1916_2:** Organización de trabajos de puesta en obra de encofrados y hormigón (60 horas)
- MF0278_1:** PUESTA EN OBRA DE HORMIGONES (120 horas)
- MF2327_2:** PREVENCIÓN A NIVEL BÁSICO DE LOS RIESGOS LABORALES EN CONSTRUCCIÓN (60 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1

Poner en obra encofrados verticales

Nivel: 2

Código: UC1912_2

Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: 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.

CR1.1 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.

CR1.2 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.

CR1.3 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.

CR1.4 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.

CR1.5 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.

CR1.6 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 concurren.

RP2: 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.

CR2.1 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.

CR2.2 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.

CR2.3 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.

CR2.4 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.

RP3: 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.

CR3.1 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.

CR3.2 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.

CR3.3 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.

CR3.4 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.

CR3.5 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.

CR3.6 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.

CR3.7 Los tiempos de puesta en obra de los encofrados se concretan en rendimientos y plazos para cada unidad de obra.

RP4: Replantear 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.

CR4.1 Las referencias previamente definidas se analizan, confirmando lo que representan (eje, cara, cota terminación, pasos u otras).

CR4.2 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.

CR4.3 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).

CR4.4 Los niveles de hormigonado se marcan mediante referencias reconocibles, como berenjenos u otras.

CR4.5 La ubicación de placas y otros elementos de anclaje embebidos en el hormigón de las cimentaciones se solicitan previamente al vertido.

CR4.6 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.

CR4.7 Los negativos (para huecos, canalizaciones, pasatubos entre otros) se replantean por medios directos, a partir de la información contenida en los planos.

CR4.8 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.

RP5: 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.

CR5.1 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.

CR5.2 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.

CR5.3 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 mantenido.

- 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.

CR5.4 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.

CR5.5 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.

CR5.6 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.

CR5.7 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.

CR5.8 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.

RP6: 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.

CR6.1 Los trabajos se acometen, habiendo confirmado la estabilidad de los taludes de las excavaciones.

CR6.2 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.

CR6.3 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.

CR6.4 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.

CR6.5 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.

CR6.6 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.

CR6.7 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.

RP7: Desmontar las piezas de sistemas de encofrado vertical para proceder al curado del hormigón y permitir su instalación en otros puntos.

CR7.1 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.

CR7.2 Los tiempos de desencofrado se respetan, solicitando autorización y evitando prolongar el mismo, para proceder a iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

CR7.3 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.

CR7.4 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.

CR7.5 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.

CR7.6 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.

CR7.7 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

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.

Productos y resultados

Equipos de trabajo materiales, equipos de protección individual y medios auxiliares para el montaje de encofrados verticales operativos. Espacios de trabajo y medios de protección colectiva acondicionados. Alcance de los trabajos y objetivos definidos. Encofrados verticales replanteados. Encofrados de elementos verticales (cimientos, muros a dos caras y pilares) montados. Encofrado de elementos verticales a una cara (muros de contención y forros de muro pantalla) montados. Encofrados verticales desmontados.

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).

UNIDAD DE COMPETENCIA 2

Poner en obra encofrados horizontales

Nivel: 2

Código: UC1913_2

Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: 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, para el montaje de encofrados horizontales, respetando las prescripciones técnicas del fabricante, comprobando que están operativos.

CR1.1 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 durante el montaje de encofrados horizontales, 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.

CR1.2 Las plataformas de trabajo, torres de trabajo en altura y protecciones colectivas integradas en el sistema de encofrado horizontal, 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 no resbaladiza, manteniéndola limpia de residuos de forma que no se dificulte el tránsito y evitando cambios de nivel que puedan provocar caídas.
- Disponiendo los montantes aplomados, y las barandillas superiores e intermedias y rodapiés fijados a ellos, respetando las alturas y separaciones entre elementos indicadas, y conectados de forma que se impidan los desmontajes accidentales, con sistema homologado de llave de seguridad, cabina y manual.
- Utilizando los equipos de protección individual indicados para la actividad (tales como, arnés de seguridad, dos anclajes, botas de seguridad, casco con barboquejo, guantes de seguridad y botas de seguridad, entre otros).

CR1.3 Los elementos defectuosos del encofrado (por deformaciones, roturas o corrosiones, entre otros), 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.

CR1.4 Los elementos de encofrados horizontales transportados directamente mediante la grúa hasta el lugar de puesta en obra se mantienen asegurados por la grúa hasta que se hayan estabilizado, bien al depositarlos sobre una base de acopio o bien cuando estén conectados a los paneles ya puestos en obra, comprobando las etiquetas identificativas de las cadenas o eslingas utilizadas, comprobando que no estén deterioradas o caducadas para evitar que puedan precipitarse al vacío causando daños en la carga transportada o daños a terceros, y asegurando que no se encuentra ningún operario en el radio de acción de la carga durante su transporte.

CR1.5 Las operaciones de corte de materiales (como madera, tableros de contrachapado, chapas metálicas, entre otros) mediante mesas de corte o cortadoras radiales se realizan siguiendo las siguientes recomendaciones:

- Asegurando que la máquina se ubica de manera que facilite el acceso y manipulación de la misma, existiendo separación entre las zonas de operación de la máquina y cualquier otro elemento.
- Verificando 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.
- Solicitando en el corte de tableros de más de 1 m de longitud, la ayuda de otro operario y en el corte de piezas pequeñas como cuñas, la ayuda de un empujador de plástico para evitar heridas o atrapamientos en las manos, siendo aconsejable la utilización de una máquina con sistema retráctil anticorte.

CR1.6 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.

RP2: 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 el posterior montaje de encofrados horizontales, respetando las prescripciones técnicas del fabricante, manteniendo el orden, limpieza, y operatividad de los mismos, incluidas las labores de fin de jornada.

CR2.1 Los medios de protección colectiva (redes y mallas de seguridad perimetrales, protección temporal de bordes de forjado, protección de huecos, entre otros), utilizados en el montaje de encofrados horizontales, se comprueban garantizando que se disponen en las ubicaciones indicadas verificando que están operativas, detectando defectos de instalación o mantenimiento, comunicando de inmediato la incidencia, evitando modificarlos sin autorización expresa y restituyendo de inmediato sus elementos tras ser abiertos para permitir la entrada de cargas o materiales.

CR2.2 Los elementos de encofrado horizontal se acopian en zonas próximas donde se vaya a efectuar su preparación siguiendo las siguientes pautas:

- Señalizando y acotando la zona de acopio de material encofrado.
- 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.

CR2.3 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.

CR2.4 Las operaciones de mantenimiento de fin de jornada durante la puesta en obra de encofrados horizontales (tales como limpieza del espacio de trabajo; limpieza, mantenimiento y recogida de maquinaria y herramienta; limpieza y recogida de equipos de protección individual, entre otros), se aplican a los equipos de trabajo utilizados en el montaje de encofrados horizontales.

RP3: Comprobar que el alcance de los trabajos a realizar está definido de forma que permita la puesta en obra de los encofrados horizontales según las exigencias del proyecto, consultando la información en la documentación técnica específica, respetando el tiempo previsto, definiendo los elementos constructivos, concretando los procedimientos de montaje, puesta en obra y desmontaje de los mismos.

CR3.1 Las características y propiedades de la base que sostiene el sistema de encofrado se determinan realizando un examen "in situ", concretando la consistencia de los apoyos sobre tierras, la regularidad superficial y la limpieza.

CR3.2 Los elementos constructivos a ejecutar se determinan, definiendo:

- Planta, alzado y sección de vigas (de cuelgue e invertidas).
- Planta, sección y tipo de forjados (tales como unidireccional/bidireccional, losa maciza/aligerada, aligeramiento perdido/recuperable entre otros), así como definición de huecos, zonas aligeradas, vigas planas, vigas descolgadas o invertidas, voladizos y otros.
- Planta, alzado y sección de forjados inclinados y escaleras.

CR3.3 La solución de encofrados horizontales se define, concretando:

- Tipo, dimensiones y disposición geométrica de entramado portante, vigas primarias y secundarias.
- Tipo, dimensiones y ubicación de elementos modulares, (paneles, tableros, y elementos especiales), así como elementos de compensación entre elementos especiales.
- Tipo, dimensiones y ubicación de las tabicas y costeros.
- Tipo, dimensiones y ubicación de los apeos y cabezales y en particular tipos de apeos específicos para encofrados inclinados o donde puedan recibir cargas no axiales, debiendo ser acuñados para verticalizar la carga y evitar deformación en la base del puntal.
- Resolución de puntos singulares (tales como encuentros con pilares y muros; encuentros con capiteles integrados en el forjado; encuentros de vigas de cuelgue e invertidas con pilares y forjados; voladizos; juntas de hormigonado, juntas de dilatación; apoyo de apeos sobre huecos o a diferente nivel; huecos y pasos de instalaciones, instalaciones empotradas en el forjado, entre otros).
- Soluciones integradas (mesas de encofrado, protecciones colectivas integradas).
- Elementos de aligeramiento y nervios prefabricados.

CR3.4 Las especificaciones y procedimientos de montaje y desmontaje se definen, concretando:

- Modos de manipulación y transporte del material.

- Las secuencias de puesta en obra, desmontaje y reutilización.
- Ubicación y tipo de conexiones y accesorios a disponer (tales como bloqueos antivuelco, trípodes para puntales, y anclajes para protecciones colectivas entre otros).
- Elementos a dejar embebidos en hormigón (tales como anclajes, placas, instalaciones, y casquillos entre otros).
- Elementos de aligeramiento y nervios prefabricados.
- Elementos a disponer para conformado de juntas (estructurales, de retracción y hormigonado).
- Clareos y reapuntalamientos: apeos a descargar y volver a poner en carga, y puntales u otros elementos a retirar.

CR3.5 Los elementos de acabado y repasos se consultan en la documentación técnica disponible, confirmando la idoneidad con las especificaciones de acabado: berenjenos (para goterones u otros), desencofrantes autorizados, material para repasos y relleno de coqueras poniendo especial cuidado en hormigones vistos.

CR3.6 Las necesidades de modificación de encofrados, que supongan alterar las previsiones del procedimiento de montaje, o que no estén incluidas en las prescripciones técnicas del fabricante, no se resolverán bajo responsabilidad propia, solicitando su autorización.

CR3.7 Los tiempos de puesta en obra de los encofrados se concretan en rendimientos y plazos para cada unidad de obra.

CR3.8 Los elementos embebidos en el forjado (tales como luminarias empotradas o cableados entre otros) se consideran, revisando la documentación técnica para su instalación previamente al hormigonado, especialmente en hormigones vistos.

RP4: Replantar los encofrados horizontales, encofrados inclinados y de escaleras, 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.

CR4.1 Los espacios a ocupar tanto por los apeos del encofrado como por el área contigua de desarrollo de los trabajos de montaje y desmontaje, se comprueban garantizando que están limpios y libres de obstáculos.

CR4.2 Las referencias previamente replanteadas por los responsables de la obra o técnicos en topografía, se comprueban, confirmando lo que representan (cotas, ejes, vértices u otros).

CR4.3 El replanteo se desarrolla por medios directos, marcando las líneas o puntos, ubicados respecto a las referencias de partida (tales como cota de planchada o fondo de forjado/losa, cota de terminación, vértices del perímetro del forjado/losa, vigas de cuelgue, pasos, punto de arranque y orientación del entramado de vigas primarias y secundarias, apeos entre otras).

CR4.4 La posición de las armaduras de espera se verifica respecto a la línea del encofrado, solicitando la resolución de los defectos de ubicación de las mismas.

CR4.5 El replanteo se corresponde con los planos, ajustándose a las dimensiones reales del soporte o a las ubicaciones reales de las armaduras de espera, cuando se trate escaleras o forjados inclinados y marcando los niveles de hormigonado en las tabicas con referencias reconocibles.

CR4.6 Las juntas estructurales, de retracción y de trabajo se ubican, partiendo de las referencias replanteadas, colocando el elemento de separación con el material y anchura especificados.

CR4.7 El replanteo de las escaleras se desarrolla estableciendo en primer lugar sobre los forjados las líneas de arranque y terminación, y una vez encofrado el fondo y los costeros de la escalera, se replantean sobre estos últimos las tabicas de los peldaños.

CR4.8 El encofrado de plantas sucesivas se comprueba el aplomado entre plantas, tanto de cantos de forjados como de correspondencia de pilares entre plantas.

RP5: Montar sistemas de encofrado horizontales para obtener los elementos constructivos previstos (losas y forjados lineales y reticulares), siguiendo las prescripciones técnicas del fabricante, definiendo el entramado portante, fondos de encofrado, apeos, y resolución de puntos singulares.

CR5.1 Los apeos se colocan en las ubicaciones replanteadas o bien siguiendo el avance en la colocación de los elementos modulares que soportan, confirmando que son aptos para soportar la carga prevista, y ayudándose en la colocación de los elementos auxiliares (tales como trípodes, arriostramientos entre otros).

CR5.2 Las vigas y paneles que constituyen el entramado portante y forro del encofrado se unen entre sí y a los apeos de la base de apoyo y los elementos de conexión establecidos mediante procedimientos tales como apoyo, encaje, fijación mecánica u otros, respetando el orden de montaje indicado por el fabricante.

CR5.3 Los tableros se fijan en torno elementos estructurales ya realizados, y donde no sea posible se arriostran mediante tirantes (tales como tornapuntas, cadenas, tensores entre otros), asegurando que los elementos de apeo no sólo trabajen bajo carga axial, garantizando también la absorción de esfuerzos horizontales para evitar vuelcos durante el montaje de la planchada o durante el hormigonado.

CR5.4 Las mesas de encofrado se utilizan en las siguientes condiciones:

- Utilizando los carros de transporte para desplazarlas en horizontal sobre el forjado, y los elevadores para desplazarlas en vertical desde el terreno y entre los forjados, apoyando las mesas a los equipos de transporte según las prescripciones técnicas del fabricante.
- Ubicándolas y apeándolas con los dispositivos incorporados, suplementando las mesas de borde de forjado con los elementos antivuelco específicos.
- Realizando los remates de la planchada y de las protecciones colectivas en el borde del forjado.

CR5.5 Los puntos singulares se resuelven en las siguientes condiciones:

- Disponiendo los elementos especificados para los encuentros con pilares que interfieran con las vigas primarias o secundarias del entramado.
- Realizando el apeo de las vigas o tableros o bien, apoyando a los propios muros o pilares mediante collarines u otros elementos similares, y cuajando la superficie de planchada con tableros cortados a medida.
- Aumentando el número de puntales en voladizos, según las indicaciones del fabricante, y arriostrando el conjunto a los pilares o al forjado por medio de estabilizadores o tirantes para evitar el vuelco del sistema.

CR5.6 Las superficies de los moldes y fondos de encofrado en contacto con el hormigón, se disponen limpias, tratadas previamente con los productos desencofrantes autorizados, incorporando elementos (tales como berenjenos y molduras entre otros) para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas y comprobando que presentan la continuidad, planicidad, uniformidad, nivelación y estanqueidad indicadas, en particular en las uniones con elementos ya ejecutados de forma que no existan puntos de pérdida de lechada.

CR5.7 Las tabicas (prefabricadas o ejecutadas "in situ") se ubican según lo replanteadado, presentando la verticalidad y altura establecidas, y acodalan de manera que eviten deformaciones producidas por el empuje del hormigón durante el proceso de vertido y hasta el posterior fraguado y endurecimiento del hormigón.

CR5.8 Los pasatubos, huecos y canalizaciones para instalaciones embebidas en el forjado se disponen según lo replanteado, comprobando que están fijados al encofrado para evitar desplazamientos durante el vertido, y que mantienen la estanqueidad.

RP6: Montar encofrados inclinados para obtener los elementos constructivos previstos (tales como losas y forjados inclinados, y escaleras), definiendo el entramado portante, fondos de encofrado, apeos, y resolución de puntos singulares de los encofrados modulares, elaborando las piezas con madera.

CR6.1 Los remates o compensaciones de madera para encofrados inclinados se arman en las siguientes condiciones:

- Comprobando que los tableros soportan las cargas previstas.
- Efectuando los remates con tablas de igual procedencia y con número de puestas homogéneo si se trata de hormigón visto.
- Ajustando la planicidad y el enrase entre tableros con los encofrados adyacentes, limitando las dimensiones de las cejas.
- Sellando los tableros con masilla o espuma de poliuretano, para evitar la pérdida de lechada.

CR6.2 Los fondos de encofrado para escaleras y forjados inclinados se conforman con la inclinación indicada, respetando el replanteo realizado previamente, conectando las vigas y paneles entre sí y a los elementos de apeo.

CR6.3 Los apeos de encofrados inclinados se colocan sensiblemente verticales o perpendiculares al tablero, colocando cuñas en las bases de puntales que verticalicen cargas y eviten deformaciones en las aletas de apoyo de los puntales evitando que produzcan deformaciones del encofrado bajo la carga del hormigón vertido para obtener un apoyo eficaz tanto al entramado portante como al forjado inferior respectivamente, y comprobando la transmisión de esfuerzos horizontales a elementos estructurales (pilares, muros o forjados), evitando utilizar elementos de apeo que sólo trabajen bajo carga axial (como los puntales telescópicos) para la absorción de la carga del encofrado, utilizando los apeos específicos para este tipo de encofrado.

CR6.4 Las vigas, cabezales y paneles que constituyen el entramado portante y forro del encofrado se unen entre sí y a los apeos de la base de apoyo y los elementos de conexión establecidos mediante procedimientos tales como apoyo, encaje, fijación mecánica u otros, respetando el orden de montaje establecido por el fabricante.

CR6.5 Las superficies de los moldes y fondos de encofrado en contacto con el hormigón, se disponen limpias, tratadas previamente con los productos desencofrantes autorizados, incorporando elementos (tales como berenjenos y molduras entre otros) para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas y comprobando que presenten la continuidad, planicidad, uniformidad, nivelación y estanqueidad indicadas, en particular en las uniones con elementos ya ejecutados de forma que no existan puntos de pérdida de lechada.

CR6.6 Los costeros de escaleras se conforman en las siguientes condiciones:

- Respetando la altura para obtener el canto previsto.
- Respetando la amplitud y aplomado con los tramos inferiores.
- Definiendo el perfil dentado acorde a las dimensiones del canto, huella y contrahuella/tabica de los peldaños, y cerrando con un tablero la contrahuella, para permitir el posterior relleno y enrasado de las huellas cuando se trate de escaleras con peldaños de hormigón.

RP7: Desmontar las piezas de encofrados horizontales o inclinados para permitir su instalación en otros puntos, respetando los tiempos de manera coordinada para favorecer el rendimiento y evitar riesgos.

CR7.1 Los tiempos de desencofrado se respetan, solicitando autorización a la Dirección de Obra, y evitando prolongar el mismo, para permitir las sucesivas puestas en obra.

CR7.2 Los apeos se retiran gradualmente siguiendo las instrucciones de la Dirección Técnica en cuanto al procedimiento de clareo a seguir, en especial en zonas de vuelos o de luces grandes.

CR7.3 El desbloqueo de los dispositivos de descenso y la posterior puesta en carga de los apeos que se mantengan se acomete de forma gradual y siguiendo la secuencia preestablecida en el procedimiento de clareo.

CR7.4 El desmontaje se efectúa de modo coordinado para optimizar el rendimiento y prevenir riesgos en el desmontaje y nueva puesta en obra, evitando sacudidas y golpes al hormigón, sin deteriorarlo al hacer palanca sobre el mismo ni forzando las piezas del encofrado, extremando el cuidado con los acabados vistos.

CR7.5 Los elementos retirados se acopian de modo ordenado en los útiles específicos para favorecer su transporte y nueva puesta en obra.

CR7.6 Los defectos detectados tras el desencofrado, tales como coqueras, descantillados, deslavados, fisuras y otros, se reparan teniendo en cuenta el tipo de acabado a obtener, en particular para hormigón, tras su aprobación por parte de la Dirección Técnica.

Contexto profesional

Medios de producción

Elementos de forro/piel encofrante (tableros machihembrados, fenólicos, aglomerados hidrófugos; chapa metálica). Tabicas y costeros. Elementos de aligeramiento (perdidos y recuperables) y nervios prefabricados (viguetas y semiviguetas). Elementos modulares del entramado portante (vigas primarias y secundarias o de reparto, paneles modulares con bastidor, elementos especiales (costeros modulares, capiteles y compensaciones). Elementos de apeo (puntales y torres de apeo, cabezales, escuadras para tabicas/costeros, tornapuntas, cadenas y tensores, durmientes, trípodes). Cimbras. Elementos de conexión (grapas/cerrojos, bulones, cuñas, bridas, abrazaderas y tornillos, cabezales, accesorios de izado, placas y elementos embebidos en el hormigón para el anclaje). Soluciones integradas (paneles modulares y no modulares premontados, mesas de encofrado premontadas, protecciones colectivas integradas en las mesas, carros y elevadores de mesas). Elementos de atirantado para costeros de vigas de cuelgue. Madera para remates. Productos desencofrantes. Útiles de transporte. Herramientas de montaje, conformado y repaso. Útiles de replanteo. Equipos de protección individual y colectiva. Medios auxiliares. Instalaciones provisionales.

Productos y resultados

Equipos de trabajo materiales, equipos de protección individual y medios auxiliares para el montaje de encofrados horizontales operativos. Espacios de trabajo y medios de protección colectiva acondicionados. Alcance de los trabajos y objetivos definidos. Arranque de encofrados horizontales, inclinados y escaleras replanteados. Encofrados de losas forjados lineales y reticulares montados. Encofrados inclinados para losas, forjados inclinados y escaleras montados. Puntos singulares de encofrados modulares resueltos. Encofrados horizontales o inclinados desmontados.

Información utilizada o generada

Instrucciones técnicas y procedimientos de montaje de encofrados horizontales. 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 de 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).

UNIDAD DE COMPETENCIA 3

Poner en obra paneles no modulares de encofrado

Nivel: 2

Código: UC1914_2

Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: 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, para el montaje de paneles de encofrados no modulares, respetando las prescripciones técnicas del fabricante y comprobando que están operativos.

CR1.1 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 durante el montaje de paneles de encofrados no modulares, comprobando su estado de conservación, dentro del período de vida útil, solicitando su sustitución, si fuera necesario, respetando la normativa sobre prevención sobre riesgos laborales.

CR1.2 Las plataformas de trabajo, torres de trabajo en altura 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 no resbaladiza, manteniéndola limpia de residuos de forma que no se dificulte el tránsito y evitando cambios de nivel que puedan provocar caídas.
- Disponiendo los montantes aplomados, y las barandillas superiores e intermedias y rodapiés fijados a ellos, respetando las alturas y separaciones entre elementos indicadas, y conectados de forma que se impidan los desmontajes accidentales, con sistema de llave de seguridad, cabina y manual.
- Utilizando los equipos de protección individual indicados para la actividad (tales como, arnés de seguridad, dos anclajes, botas de seguridad, casco con barboquejo, guantes de seguridad y botas de seguridad, entre otros).

CR1.3 Los elementos defectuosos del encofrado (por deformaciones, roturas o corrosiones, entre otros), 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.

CR1.4 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 hayan estabilizado, bien al depositarlos sobre una base de acopio o bien cuando estén conectados a los paneles ya puestos en obra, comprobando las etiquetas identificativas de las cadenas o eslingas utilizadas, comprobando que no estén deterioradas o caducadas para evitar que puedan precipitarse al vacío causando daños en la carga transportada o daños a terceros, y asegurando que no se encuentra ningún operario en el radio de acción de la carga durante su transporte.

CR1.5 Las operaciones de corte de materiales (como madera, tableros de contrachapado, chapas metálicas, entre otros) mediante mesas de corte o cortadoras radiales se realizan siguiendo las siguientes recomendaciones:

- Asegurando que la máquina se ubica de manera que facilite el acceso y manipulación de la misma, existiendo separación entre las zonas de operación de la máquina y cualquier otro elemento.
- Verificando 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.
- Solicitando en el corte de tableros de más de 1 m de longitud, la ayuda de otro operario, y en el corte de piezas pequeñas como cuñas la ayuda de un empujador de plástico para evitar heridas o atrapamientos en las manos, siendo aconsejable la utilización de una máquina de con sistema retráctil anticorte.

CR1.6 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 concurren.

RP2: 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 el posterior montaje de paneles de encofrados no modulares, respetando las prescripciones técnicas del fabricante, manteniendo el orden, limpieza, y operatividad de los mismos, incluidas las labores de fin de jornada.

CR2.1 Los medios de protección colectiva (redes y mallas de seguridad perimetrales, protección temporal de bordes de forjado, protección de huecos, entre otros), utilizados en el montaje de paneles de encofrados no modulares, se comprueban que se disponen en las ubicaciones indicadas, garantizando que están operativas, detectando defectos de instalación o mantenimiento, comunicando de inmediato la incidencia, evitando modificarlos sin autorización expresa y restituyendo de inmediato sus elementos tras ser abiertos para permitir la entrada de cargas o materiales.

CR2.2 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.

CR2.3 La base para la ejecución de la plantilla de replanteo se comprueba garantizando que dispone de las dimensiones, condiciones de planicidad, resistencia, estabilidad y limpieza que garanticen su operatividad, comprobando que las esperas de acero se encuentran cubiertas con setas de protección para ferralla, para evitar que puedan ocasionar daños, señalizándose los pasos de seguridad en los cambios de nivel en el terreno para evitar caídas.

CR2.4 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 (escombro limpio, 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.

CR2.5 Las operaciones de mantenimiento de fin de jornada durante el premontaje y puesta en obra de paneles de encofrados no modulares (tales como limpieza del espacio de trabajo; limpieza, mantenimiento y recogida de maquinaria y herramienta; limpieza y recogida de equipos de protección individual, entre otros), se aplican a los equipos de trabajo utilizados en el montaje de paneles no modulares de encofrado.

RP3: Comprobar que el alcance de los trabajos de premontaje y puesta en obra a realizar está definido de forma que permita la puesta en obra de los encofrados no modulares según las exigencias del proyecto, consultando la información en la documentación técnica específica, respetando el tiempo previsto, definiendo los elementos constructivos, concretando los procedimientos de montaje, puesta en obra y desmontaje de los mismos.

CR3.1 La configuración de los paneles a premontar se efectúa, determinando:

- Mediciones y replanteo.
- Número, tipo y distribución de los elementos que constituyen el entramado portante del panel: vigas primarias (tales como correas/riostros lineales y esquinales) y vigas secundarias (o vigas propiamente dichas), sopandas y portasopandas.
- Negativos y camones a disponer.
- Forma y dimensiones en planta del forro, despiece de los tableros y dirección de la veta si se trata de madera, así como refuerzos para el apoyo en la base de los paneles, clavando los finales de carrera de los tableros con clavos de acero para evitar caídas.
- Encofrados no planos y elementos especiales (tales como paneles curvados, secciones poligonales o con alas y secciones huecas entre otras).
- Paneles especiales para puntos singulares (tales como esquinales, compensaciones, encuentros de paneles horizontales con pilares y muros, capiteles para pilas, postizos/suplementos, entre otros).
- Tipos y ubicación de fijaciones (tales como conectores entre vigas, fijaciones de tableros a las vigas, entre otros).
- Elementos complementarios (tales como conectores para estabilizadores y grúas, plataformas de trabajo, protecciones colectivas entre otros), comprobando que se encuentran operativos.
- Ubicación y diámetro de los taladros para anclajes pasantes o de trepa, comprobando la homologación CE de los mismos.

CR3.2 La configuración de la plantilla de montaje se determina especificando:

- Topes para cabezales de mesas de encofrado, asegurando que la mesa permanece bien arriostrada o sujeta en su base.
- Topes laterales y separadores para las vigas primarias y secundarias.

- Distanciadores para secciones con formas especiales (tales como barcos para tableros de puentes entre otros).
- Caballetes para montaje de paneles de esquina.

CR3.3 Las especificaciones y procedimientos de montaje y desmontaje se determinan concretando:

- La secuencia de montaje y desmontaje.
- Modos de manipulación, transporte del material y acopio de los paneles premontados.
- Tratamientos de protección de cantos cortados y bordes de taladros.

CR3.4 Los tiempos de premontaje y puesta en obra se concretan en rendimientos y plazos para los paneles previstos.

RP4: Replantear encofrados con paneles no modulares, configurando las plantillas para el premontaje, fijando la posición de las vigas y otros elementos del entramado portante mediante topes, según los planos.

CR4.1 La superficie prevista para conformar la base la plantilla se comprueba garantizando que está libre de escombros u otros residuos, construyéndose una plataforma plana y nivelada si fuera necesario.

CR4.2 Los elementos de la plantilla de montaje se comprueban especificando:

- Topes para cabezales de mesas de encofrado, asegurando que la mesa permanece bien arriostrada o sujeta en su base.
- Topes laterales y separadores para las vigas primarias y secundarias.
- Distanciadores para secciones con formas especiales (tales como barcos para tableros de puentes entre otros).
- Caballetes para montaje de paneles de esquina.

CR4.3 Los elementos resistentes (vigas primarias y secundarias) se fijan mediante topes laterales o centradores, replanteando los mismos sobre la superficie que constituirá la base de montaje, en correspondencia con los planos y croquis tanto de la propia plantilla como del panel terminado, realizando encarcelamientos de las portasopandas y sopandas en los pilares para que no se mueva el encofrado.

CR4.4 Las medidas repetitivas a replantear sobre los tableros (para fijaciones o taladros), se reproducen mediante patrones o peines, minimizando el tiempo de ejecución para prevenir equivocaciones.

CR4.5 Las plantillas se verifican en las siguientes condiciones:

- Realizando comprobaciones de ortogonalidad.
- Supervisando el acabado y ajuste de los paneles en la puesta en obra.
- Confirmando su validez antes de proceder la producción de los paneles en serie.

RP5: Realizar el premontaje y puesta en obra de los paneles y piezas especiales con secciones planas solicitados para obtener los encofrados previstos, siguiendo el procedimiento de montaje y las prescripciones técnicas del fabricante y ajustándose a las plantillas de montaje previamente confeccionadas.

CR5.1 Las superficies de los paneles 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 mantenido.
- Tratando las superficies con los productos desencofrantes autorizados, realizando dicho tratamiento antes de la colocación cuando a posteriori no fuese posible (por interferencia de la armadura, no disponibilidad de espacio para trabajar, entre otros), teniendo especial cuidado en

la aplicación de los mismos para evitar resbalones, caídas, o intoxicaciones por inhalación o ingestión, utilizando EPI (tales como guantes de protección contra riesgo químico, gafas, equipos filtrantes de protección respiratoria, ropa y calzado de protección química, entre otros).

- Humedeciendo los tableros de madera, previamente al hormigonado, para evitar que absorban el agua del hormigón.

- Incorporando los elementos tales como berenjenos, angulares y otros, para que las aristas vivas del hormigón resulten bien acabadas.

- Obteniendo superficies estables, y con la uniformidad, planicidad y aplomado indicados según especificaciones del proyecto, dentro de las tolerancias establecidas.

CR5.2 Los elementos del entramado portante se montan, respetando la siguiente secuencia:

- Colocando los cabezales y las vigas primarias, según la plantilla de montaje (si se dispone de la misma) o según los planos del panel terminado y realizando comprobaciones de ortogonalidad cuando se trate de paneles rectangulares.

- Ubicando las vigas secundarias, según la plantilla de montaje (si se dispone de la misma) o según los del panel terminado, realizando la conexión a las vigas primarias mediante los elementos de conexión o fijaciones establecidos y respetando las ubicaciones indicadas.

CR5.3 Los tableros que constituyen el forro de paneles rectangulares se colocan en las siguientes condiciones:

- Disponiendo el despiece respecto al entramado portante, así como la orientación de la veta cuando sean de madera para evitar fisuras recurrentes.

- Comprobando que sobresalen o se apoyan respecto de los bordes de las vigas según lo establecido, incluso apuntalando el vuelo en los puntos de apoyo de las tabicas.

- Fijándolos al entramado portante en las ubicaciones establecidas atornillándolos preferentemente con distanciadores para obtener el enrasado de la cabeza de los tornillos respecto a la superficie del encofrado.

- Comprobando la ortogonalidad y rectitud del perímetro del panel conformado si se trata de paneles rectangulares, mediante un nivel láser u otro equipo topográfico.

CR5.4 La posición de los taladros de anclajes se verifica respecto a los elementos del entramado portante, procediendo tras la verificación a su perforación.

CR5.5 Premontaje de paneles para el encofrado de pilares se efectúa, siguiendo las siguientes indicaciones:

- Los tableros de madera se fijan a los durmientes y se barrenan con un latiguillo doblado para evitar que sea escupido al verter el hormigón, disponiendo en los puntos de apriete de perrillos o ranas.

- Las chapas metálicas de 50 cm se ensamblan, utilizando peines o flejes metálicos, aplomándose tras alcanzar la altura con puntales en las dos direcciones cartesianas.

- Las chapas de 2 m se montan en el suelo, con chavetas de cierre pasantes o de diente, para el posterior izado con eslinga y grúa, y finalmente el aplomado en las dos direcciones cartesianas.

- El vertido del hormigón se efectúa, disponiendo de un escantillón para controlar el nivel de llenado, y torreta de hormigonado con escalera de seguridad para el vertido del hormigón siendo aconsejable la utilización de percha con sistema de anticaídas retráctil.

CR5.6 Las piezas especiales (tales como esquinas, compensaciones y tapes entre otras) se montan, según los planos y croquis establecidos, asegurando que:

- Los módulos de esquina se configuran, considerando su orientación en la puesta en obra (a la derecha o a la izquierda), verificando su ortogonalidad.

- Los bordes verticales de los paneles sobresalen o se apoyan respecto de los bordes de las vigas, en particular en las compensaciones exteriores para esquinas, asegurando que se ha aplicado en ellas el producto desencofrante para su posterior desmontaje.

CR5.7 Las tareas de acabado del panel se ejecutan en las siguientes condiciones:

- Protegiendo los bordes cortados de los tableros en el perímetro exterior del panel y en los bordes de los taladros y recubriendo con masilla o morteros de reparación los defectos detectados tras el montaje, tales como rehundidos de tornillos entre otros.
- Disponiendo y fijando los negativos y las matrices de texturización, según indicaciones del proyecto.
- Protegiendo el canto del tablero en los lados de apoyo del encofrado.
- Completando el montaje de los paneles para mesas de encofrado con los apeos abatibles, o con los no abatibles cuando no se vayan a acopiar, comprobando que el perímetro de la mesa se encuentra libre de obstáculos o residuos que pudieran provocar algún accidente.
- Completando el montaje con las plataformas de trabajo o protecciones colectivas integradas, cuando no se vaya a acopiar, revisando posibles daños y procediendo a la restauración de las protecciones que no estén operativas o hayan sido modificadas.
- Colocando conectores para grúa, y colaborando en su transporte a los puntos de acopio o puesta en obra, garantizando que los husillos y ganchos de izado están operativos.

CR5.8 Las superficies de los paneles se comprueban garantizando que presentan la planicidad y configuración indicadas, según especificaciones del proyecto, dentro de las tolerancias, pasando niveles a puntales y pilares para tomar referencias.

RP6: Realizar el premontaje y puesta en obra de paneles con secciones no planas (curvas, con alas u otras) para obtener los encofrados previstos, siguiendo el procedimiento de montaje y las prescripciones técnicas del fabricante.

CR6.1 Los distanciadores para ubicar las secciones de los encofrados con forma de barco se disponen sobre la base de montaje, previamente arriostrada, para evitar movimientos.

CR6.2 El entramado portante que hace funciones de viga primaria en las secciones con alas se conforma, disponiendo sus elementos (tales como vigas, riostras, tornapuntas, conectores, entre otros) según el diseño previsto.

CR6.3 La estructura de los encofrados de secciones con alas se completa cuajándola con las vigas secundarias, dispuestas y orientadas según el diseño previsto.

CR6.4 El entramado portante de los tableros curvados se conforma con las vigas previstas orientadas según los planos y croquis de montaje, y se completa con los camones para el conformado curvo.

CR6.5 Los tableros para encofrados elementos curvos se fijan para evitar las tensiones de recuperación de la forma, respetando las curvaturas establecidas, juntando tableros de menor espesor para alcanzar la sección indicada o conformándolos con chapa.

CR6.6 El forro se coloca comprobando que presenta la planicidad y configuración indicadas según especificaciones del proyecto, dentro de las tolerancias establecidas.

CR6.7 Las superficies de los paneles se comprueban garantizando que presentan la planeidad y configuración según especificaciones del proyecto, dentro de las tolerancias permitidas.

CR6.8 El encofrado interior en secciones huecas se arriostra al encofrado exterior mediante los elementos de atirantado previstos.

RP7: Realizar el montaje y puesta en obra de entibaciones cuajadas, semicujadas y ligeras, para asegurar la estabilidad del terreno en zanjas, bataches y muros colindantes, efectuando el replanteo, despiece, montaje, incluso el armado de elementos, y colocación, según las necesidades de obra, respetando la normativa sobre prevención de riesgos laborales, y protección medioambiental.

CR7.1 El material se analiza, consultando la Hoja de Despiece, detectando omisiones o errores entre la información numérica y los detalles del montaje, clasificando los elementos de la

entibación (tales como codales, armaduras horizontales y transversales de entibación entre otros) en tipo, longitud, diámetro, superficie.

CR7.2 La superficie prevista para el montaje se comprueba que está libre de escombros u otros residuos, construyéndose una plataforma plana y nivelada.

CR7.3 El replanteo se efectúa tomando medidas sobre el terreno, verificando que se dispone de material para la realización de la entibación, que el espacio permite la introducción de las entibaciones premontadas y cuajadas, evitando que no queden zanjas o bataches acodados de mayor a menor o viceversa que puedan atrapar la entibación, verificando la zona de vallado y pescantes anticaídas, habilitando rampa para acceso de trabajadores que eviten caídas en el acceso por la parte superior, así como efectuando, si es posible, un desmonte o talud a 45 grados.

CR7.4 El montaje de las piezas (tales como planchas, codales, tablaestacas, o sistema de montaje entre otros) se efectúa, fijando las piezas longitudinales y las transversales mediante medios manuales o con maquinaria según indicaciones técnicas del fabricante.

CR7.5 El montaje mediante codales se verifica, evitando holguras y previniendo desplazamientos.

CR7.6 El armado de la entibación de madera, entibación ligera o semicuajada se efectúa, introduciendo los tableros en perpendicular con las correas, asegurando que ningún operario se encuentra dentro de la excavación, y posteriormente, apuntalando por pares de arriba hacia abajo.

CR7.7 Las entibaciones previamente armadas se introducen en la excavación, ajustándose al replanteo y a los planos y especificaciones del proyecto, revisando previamente las excavaciones y asegurando que los ganchos de izado están homologados, así como utilizando sujeción al pescante o línea de vida.

CR7.8 La entibación montada se revisa posteriormente cada día, apretado el sistema de montaje, especialmente en días de lluvia.

RP8: Desmontar los paneles de encofrados no modulares para permitir su reutilización, respetando la normativa sobre prevención de riesgos laborales, y protección medioambiental.

CR8.1 El desmontaje se efectúa de modo ordenado, respetando la secuencia prevista y evitando golpes y sacudidas que puedan deteriorarlo, asegurando que el perímetro de la zona de desmontaje se encuentra libre de residuos y escombros, y comprobando que los medios auxiliares han sido previamente liberados.

CR8.2 Los paneles y elementos para puntos singulares se desmontan de manera manual, despegándolos con una barra o pata de cabra, evitando la utilización de los medios auxiliares (tales como grúa-torre o camión-grúa entre otros).

CR8.3 Los paneles y elementos de encofrado de pilares se desmontan, utilizando una escalera y ganchos de izado o husillos homologados por el fabricante.

CR8.4 Los elementos retirados se acopian de modo ordenado en los útiles específicos para favorecer su transporte (paletizados), limpiados y engrasados para su posterior reutilización.

Contexto profesional

Medios de producción

Elementos de forro/piel encofrante: tableros machihembrados, fenólicos, aglomerados hidrófugos, chapa metálica; elementos de madera para remates. Elementos modulares del entramado portante: vigas primarias o correas, vigas secundarias o de reparto, correas, tornapuntas, tirantes. Camones. Elementos de arriostamiento: tubos y abrazaderas u otros. Elementos de conexión: grapas/cerros,ojos,

regletas, bulones, cuñas, bridas, abrazaderas y tornillos; cabezales. Plataformas de trabajo, protecciones colectivas y accesos integrados en el sistema. Material de acabado. Plantillas de montaje, escantillones y peines. Útiles de transporte: traspaletas manuales, palés o cestones, eslingas. Herramientas de montaje: martillo, cinturón con bolsa de trabajo, taladro, atornilladora, gatos de carpintero/sargentos, tenazas, barra de uña/pata de cabra. Herramientas de conformado: serrucho, sierra de calar, mesa de corte, cortadora radial. Útiles de replanteo: cordel cinta métrica, bota de marcar, escuadra, plomada, nivel de mano. Equipos de protección individual y colectiva. Medios auxiliares. Instalaciones provisionales.

Productos y resultados

Equipos de trabajo materiales, equipos de protección individual y medios auxiliares para el montaje de paneles de encofrados no modulares operativos. Espacios de trabajo y medios de protección colectiva acondicionados. Alcance de los trabajos y objetivos definidos. Plantillas para el premontaje en serie de paneles no modulares construidas. Premontaje de paneles no modulares y piezas especiales realizado. Premontaje de paneles modulares con secciones no planas (curvas, con alas) realizado. Entibaciones cuajadas, semicujadas y ligeras montadas. Piezas y premontaje de paneles desmontados.

Información utilizada o generada

Instrucciones técnicas y procedimientos de montaje de encofrados no modulares. Planos de proyecto y croquis de obra. Hoja de despiece de material. Etiquetas identificativas. 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 de 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).

UNIDAD DE COMPETENCIA 4

Poner en obra encofrados trepantes

Nivel: 2

Código: UC1915_2

Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: 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 trepantes, respetando las prescripciones técnicas del fabricante, comprobando que están operativos.

CR1.1 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 trepantes, 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.

CR1.2 Las plataformas de trabajo, torres de trabajo de altura reducida y protecciones colectivas integradas en el sistema de encofrado, así como los desembarcos entre torres de acceso y las unidades de trepa se instalan en las siguientes condiciones:

- Asegurando la conexión entre las estructuras de las plataformas y desembarcos con las estructuras a las que se apoyan, solicitando autorización para las modificaciones en dichos apoyos (tanto en las torres de acceso como en la plataforma de la unidad de trepa por donde se vaya a realizar dicho acceso).

- Respetando las anchuras reglamentarias de las plataformas o pasarelas.

- Asegurando la trabazón de los elementos del piso y que su superficie es estable, resistente, uniforme y no resbaladiza, manteniéndola limpia de residuos de forma que no se dificulte el tránsito y evitando cambios de nivel que puedan provocar caídas.

- Disponiendo los montantes aplomados, y las barandillas superiores e intermedias y rodapiés fijados a ellos, respetando las alturas y separaciones entre elementos indicadas, y conectados de forma que se impidan los desmontajes accidentales, con sistema de llave de seguridad, cabina y manual.

- Utilizando los equipos de protección individual indicados para la actividad (tales como, arnés de seguridad, dos anclajes, botas de seguridad, casco con barboquejo, guantes de seguridad y botas de seguridad, entre otros).

CR1.3 Los elementos defectuosos de las unidades de trepa y plataformas interiores (por deformaciones, roturas o corrosiones), 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.

CR1.4 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, bien

al depositarlos sobre una base de acopio o bien cuando estén conectados a los paneles ya puestos en obra.

CR1.5 Las operaciones de corte de materiales (como madera, tableros de contrachapado, chapas metálicas, entre otros) mediante mesas de corte o cortadoras radiales se realizan, siguiendo las siguientes recomendaciones:

- Asegurando que la máquina se ubica de manera que facilite el acceso y manipulación de la misma, existiendo separación entre las zonas de operación de la máquina y cualquier otro elemento.
- Verificando 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.
- Solicitando en el corte de tableros de más de 1 m de longitud, la ayuda de otro operario, y en el corte de piezas pequeñas como cuñas la ayuda de un empujador de plástico para evitar heridas o atrapamientos en las manos, siendo aconsejable la utilización de una máquina de con sistema retráctil anticorte.

CR1.6 Las unidades de trepa y las plataformas interiores en pilas huecas y cajas de ascensores se mantienen sujetos por la grúa hasta que se hayan asegurado sus anclajes.

CR1.7 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 concurren.

RP2: 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 trepantes, respetando las prescripciones técnicas del fabricante, manteniendo el orden, limpieza, y operatividad de los mismos, incluidas las labores de fin de jornada.

CR2.1 Los medios de protección colectiva (redes y mallas de seguridad perimetrales, protección de huecos, entre otros), utilizados en el montaje de paneles de encofrados trepantes, se comprueban que se disponen en las ubicaciones indicadas, garantizando que están operativas, detectando defectos de instalación o mantenimiento, comunicando de inmediato la incidencia, evitando modificarlos sin autorización expresa y restituyendo de inmediato sus elementos tras ser abiertos para permitir la entrada de cargas o materiales.

CR2.2 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, valorando la necesidad de acuñado que evite su deslizamiento y abatimiento.
- 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.

CR2.3 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 (escombro limpio, 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.

CR2.4 Las operaciones de mantenimiento de fin de jornada en la puesta en obra de encofrados trepantes, 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 trepantes.

RP3: Confirmar que el alcance de los trabajos a realizar está definido de forma que permita el premontaje y la puesta en obra de los encofrados trepantes en el tiempo previsto, en función de los elementos constructivos a ejecutar, según el procedimiento de montaje y las soluciones de acabado.

CR3.1 Los elementos constructivos a ejecutar se determinan, definiendo la sección, altura, inclinación de pilas, cajas de ascensores, muros, cuerpos de presas entre otros.

CR3.2 La configuración de las unidades de trepa se concreta, determinando:

- Número, tipo y distribución de los elementos que constituyen la estructura portante de la unidad de trepa (tales como consolas, vigas, tubos y grapas de arriostramiento, tirantes contra-viento, entre otros).
- Anchura, material y distribución de plataformas de trabajo integradas (tales como plataforma principal, de hormigonado, de atirantado, de seguimiento para recuperación de conos, anclaje contra-viento y acabados, entre otras).
- Tipo y distribución de elementos de sostenimiento del panel de encofrado (tales como riostras/velas, carro de desplazamiento, estabilizadores o tornapuntas entre otros).
- Accesos integrados en el sistema (escaleras entre plataformas), así como torres de acceso externas y desembarcos a las mismas.
- Protecciones colectivas integradas (tales como barandillas, montantes, rodapiés, mallas tipo mosquitera, entre otros).
- Tipo, dimensiones y ubicación de elementos de anclaje (tales como conos, anillos, barras roscadas, placas, entre otros).
- Espacio para despiece de material y replanteos.

CR3.3 La configuración de la plataforma interior de trepa en pilas y huecos de ascensores, se concreta, definiendo:

- Número, tipo y distribución de los elementos que constituyen la estructura portante.
- Distribución de plataformas de trabajo integradas: plataforma principal, de hormigonado, de atirantado, de seguimiento.
- Tipo y distribución de elementos de sostenimiento del panel de encofrado.
- Accesos integrados en el sistema (escaleras entre plataformas).
- Protecciones colectivas integradas: barandillas, montantes, rodapiés.

- Tipo, dimensiones y ubicación de elementos de apoyo o anclaje (tales como consola mural abatible, balancines contrapesados, entre otros).

CR3.4 La solución de encofrado vertical (tales como paños de encofrado premontados, estabilizadores, conexiones y elementos de atirantado, se determinan concretando:

- Tipo de trepa: trepa a una cara y a dos caras, trepa interior en pilas y huecos de ascensores, trepas a sección constante o variable, trepas verticales o inclinadas.

- Número y distribución de unidades de trepa a utilizar.

- Tipo, dimensiones y disposición geométrica de los paneles de encofrado premontados, así como paneles especiales para puntos singulares: esquinales, tapes, capiteles.

- Tipo y dimensiones de elementos de atirantado.

- Tipo, dimensiones y ubicación de conexiones y accesorios a disponer: rigidizadores, ganchos de transporte, anclajes para protecciones colectivas u otros elementos.

- Resolución de puntos singulares: esquinas; tapes de muros; juntas de hormigonado verticales; huecos y pasos de instalaciones; cambios de espesores; voladizos, desplomes y cambios de inclinación en general.

CR3.5 Las especificaciones y procedimientos de montaje y desmontaje se determinan, determinando:

- Modos de manipulación y transporte del material a premontar y de las unidades premontadas.

- El orden de los trabajos y elementos a acometer, así como las secuencias de premontaje de unidades de trepa y paneles de encofrado vertical.

- Las secuencias de puesta en obra de unidades de trepa según el orden de tongada, cambios de sección u otros.

- Elementos de anclaje a fijar en los paneles, y en las armaduras (si así se le indica para obtener mayor seguridad).

- Elementos a disponer para conformado de juntas estructurales, de retracción y hormigonado.

- Ubicación y tipo de pasos de instalaciones u otros elementos embebidos.

- Condiciones de interrupción de la puesta en obra entre jornadas sucesivas, en particular ante previsiones de temporal.

CR3.6 Los elementos de acabado y repasos consultan en la documentación técnica disponible, confirmando la idoneidad con las especificaciones de acabado: 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.

CR3.7 Los tiempos de puesta en obra de los encofrados trepantes se concretan en rendimientos y plazos para cada unidad de obra, teniendo en cuenta los tiempos de fraguado del hormigón adaptando los ritmos de hormigonado al proceso constructivo general.

RP4: Replantar los encofrados trepantes, 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.

CR4.1 Los espacios a ocupar tanto por el encofrado vertical de la primera tongada como por el área contigua de desarrollo de los trabajos de premontaje y desmontaje, se comprueba que están limpios y libres de obstáculos, elaborando un tacón de arranque con la forma y altura que se le indiquen para apoyar la primera tongada si fuera necesario.

CR4.2 Las referencias previamente replanteadas se analizan, confirmando lo que representan (eje, cara, cota terminación, pasos u otras).

CR4.3 La posición de las armaduras y anclajes embebidos en el hormigón se verifica respecto a la línea del encofrado, solicitando la resolución de los defectos de ubicación de las mismas,

asegurando la colocación de separadores que eviten el contacto de la armadura con el encofrado.

CR4.4 El encofrado vertical de la primera tongada se ejecuta, respetando las siguientes condiciones:

- Respetando las ubicaciones fijadas por el replanteo.
- Asegurando la estabilidad, aplomado, resistencia y la rigidez para su cometido.
- Disponiendo los anclajes en espera para la primera trepa, en las ubicaciones replanteadas.

CR4.5 Los anclajes en espera para las sucesivas puestas se disponen según las alturas indicadas, con la distancia fija establecida respecto a la coronación prevista del panel en la puesta posterior.

CR4.6 Los niveles de hormigonado se marcan mediante referencias reconocibles, como berenjenos u otras.

RP5: Premontar las unidades de trepa y la plataforma interior de trepa, para obtener los encofrados previstos, en función de los elementos constructivos a ejecutar, siguiendo las prescripciones técnicas del fabricante y la secuencia de montaje de sus elementos.

CR5.1 La plataforma principal de la unidad de trepa se premonta según los planos, colocando las consolas separadas a la distancia indicada y rigidizadas por las vigas o elementos de arriostamiento previstos, completándose con los carros de desencofrado o aproximación.

CR5.2 Las velas (perfiles verticales) se conectan al panel de encofrado en las ubicaciones establecidas, antes de la primera tongada en el suelo.

CR5.3 Las consolas de las plataformas de atirantado y hormigonado se fijan a los paneles de encofrado según las ubicaciones previstas.

CR5.4 La plataforma de seguimiento se premonta según los planos y croquis de la unidad, para permitir su posterior cuelgue de la estructura de la plataforma principal.

CR5.5 Las plataformas se ejecutan, colocando las vigas con sus secciones orientadas según corresponda.

CR5.6 Las superficies de trabajo se cuajan con los tablonos o materiales previstos, disponiendo las trampillas de acceso entre plataformas.

CR5.7 Las plataformas se completan, colocando las protecciones colectivas frontales y esquinales (tales como montantes, rodapiés y barandillas, entre otros).

CR5.8 Los elementos de la unidad de trepa o plataforma interior se fijan entre sí y a los paneles de encofrado, utilizando los elementos de conexión o fijaciones establecidos, comprobando su estado de conservación, desechando elementos oxidados.

RP6: Montar sistemas de encofrado trepantes para obtener los elementos constructivos previstos, siguiendo las prescripciones técnicas del fabricante, ejecutando cada nivel de trepa, asegurando la estabilidad, resistencia y estanqueidad del encofrado después de cada montaje y nuevo desplazamiento.

CR6.1 La resistencia del hormigón y las condiciones ambientales se comprueban de manera que aseguren el desarrollo de los trabajos con seguridad, solicitando el atirantado o evacuación de las trepas, si fuera necesario, comprobándose tras cada operación de trepado.

CR6.2 Los conjuntos a izar mediante grúa (tales como paneles con velas incorporadas, unidades de trepa y plataformas interiores, entre otros), se transportan siguiendo las siguientes precauciones:

- Sujetándolos por los puntos de enganche y con los medios de izado indicados, revisando las eslingas y útiles de elevación antes del inicio de los trabajos, comprobando su estado y solicitando su sustitución si fuera necesario, evitando que los elementos de enganche formen un ángulo superior a 90 grados.
- Impartiendo las instrucciones al gruísta y guiando el movimiento hacia los puntos de anclaje, evitando que ningún operario se posicione bajo la carga.
- Apoyándolos sobre los anclajes, manteniéndolos asegurados por la grúa hasta que se afiancen los elementos de conexión, asegurando que dichos anclajes y elementos de conexión son los especificados y suministrados por el fabricante y comprobando que no presentan defectos de conservación o instalación, paralizando las operaciones y comunicando las incidencias de inmediato.
- Izando las cestas metálicas suspendidas en cuatro puntos.
- Transportando las armaduras, suspendiendo la carga en dos puntos separados mediante eslingado completo del mismo.

CR6.3 El encofrado del primer nivel de trepa se prepara, respetando las siguientes condiciones:

- Disponiendo los paneles sobre las unidades previamente colocadas en la primera fila de anclajes, y asegurándolos a los carros o a puntos de conexión establecidos.
- Obteniendo nivelación, aplomado e inclinación previstos por accionamiento de los tirantes o tornapuntas.
- Replanteando y disponiendo los anclajes en espera sobre las ubicaciones en el panel indicadas.
- Aproximándolos al paramento ya ejecutado accionando los carros, y uniéndolos a los de las unidades de trepa adyacentes.
- Ejecutando el atirantado contra viento.
- Efectuando el cuelgue de los brazos de la plataforma de seguimiento.
- Instalando los separadores para evitar el contacto de la armadura con el encofrado.

CR6.4 El encofrado de los siguientes niveles de trepa se desarrollan en las siguientes condiciones:

- Procediendo el segundo nivel de trepa a completar la instalación de la plataforma de seguimiento cuando la unidad la incorpore.
- Ajustando la nivelación y el aplomado o inclinación de los paneles.
- Ejecutando el atirantado contra viento.
- Realizando las conexiones entre encofrados de esquina mediante plataformas bordeadas por barandillas de protección que sólo se retirarán durante el izado de encofrados.
- Comprobando la estabilidad, resistencia y estanqueidad del encofrado después de cada montaje y nuevo desplazamiento y siempre antes de cada hormigonado.

CR6.5 El encofrado se cierra, habiendo colocado previamente las vainas de los tirantes, los tapones de los taladros para tirantes no utilizados, los negativos y la armadura previstos con los separadores, y en los muros a dos caras, efectuando el atirantado entre paneles.

CR6.6 Los moldes en contacto con el hormigón se disponen con las superficies limpias y tratadas con los productos desencofrantes autorizados, antes de colocar la armadura y barras para evitar problemas de adherencia.

CR6.7 Los negativos para elementos pasantes en el encofrado (tales como tubos, huecos, y 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.

CR6.8 Las esperas de anclaje se fijan al panel desde el interior o el exterior, se incorporan los elementos previstos (tales como contraplacas, tirantes, conos, entre otros), realizando su afianzado a la armadura cuando así se le exija.

RP7: Desmontar las piezas de sistemas de encofrado trepante para proceder al curado del hormigón de manera que permita su instalación en otros puntos, respetando las prescripciones técnicas del fabricante, y de modo coordinado para garantizar el rendimiento y prevenir riesgos.

CR7.1 Los tiempos de desencofrado y trepado se respetan, de conformidad con lo dispuesto en el programa previsto a tal efecto o especificaciones del pliego de condiciones técnicas, solicitando autorización y evitando prolongar el mismo, para proceder a iniciar cuanto antes las operaciones de curado.

CR7.2 Los encofrados se retiran respetando los premontajes para sucesivas puestas en obra.

CR7.3 Los conos y anillos de los anclajes se recuperan siguiendo instrucciones, procediendo al relleno de los taladros cuando así se le indique con los materiales especificados.

CR7.4 Los accesorios (tales como barras roscadas, tuercas, entre otros) se guardan en los espacios previstos, fijados a los propios elementos de encofrado, comprobando que permiten una puesta en obra posterior.

CR7.5 El desmontaje se realiza de modo coordinado para asegurar el rendimiento y prevenir riesgos en el desmontaje y nueva puesta en obra, de modo manual, evitando sacudidas y golpes al hormigón, sin deteriorarlo al hacer palanca sobre el mismo ni forzando las piezas del encofrado, extremando el cuidado con los acabados vistos, y especialmente los arquitectónicos.

CR7.6 Los defectos detectados tras el desencofrado, (tales como coqueas, descantillados, deslavados, y fisuras entre otros), se reparan con mortero, teniendo en cuenta el tipo de acabado a obtener, en particular para hormigón visto.

Contexto profesional

Medios de producción

Elementos de la Unidad de Tropa: estructura portante (consolas principales, vigas de la plataforma principal, tirantes contra-viento, elementos de arriostamiento), elementos de sostenimiento del panel de encofrado a la consolas principales (velas o perfiles verticales, carros de desencofrado y de aproximación, elementos de aplomado, elementos de nivelación del panel), plataformas de trabajo integradas (principal, de seguimiento, de atirantado, de hormigonado), protecciones colectivas integradas en el sistema. Elementos de la Plataforma Interior de Tropa en pilas y huecos de ascensores: estructura portante; plataformas de trabajo y protecciones colectivas integradas, elementos de apoyo o anclaje. Paneles de encofrado premontados, para paños y para puntos singulares. Negativos. Elementos de atirantado. Elementos de conexión. Elementos de anclaje (anillos, encajes o collarines; conos, barras roscadas, placas de anclaje perdidas, posicionadores de conos y tornillos). Torres de acceso exteriores. Productos desencofrantes. Útiles de transporte para piezas sueltas y premontadas. Herramientas de montaje, conformado y repaso. Útiles de replanteo. Equipos de protección individual, medios de protección colectiva, medios auxiliares, instalaciones provisionales.

Productos y resultados

Equipos de trabajo materiales, equipos de protección individual y medios auxiliares para el montaje de paneles de encofrados trepantes operativos. Espacios de trabajo y medios de protección colectiva acondicionados. Alcance de los trabajos y objetivos definidos. Sistemas de encofrados trepantes replanteados. Unidades de trepa y plataforma interior de trepa premontada. Sistemas de encofrado trepantes montados. Sistemas de encofrado trepantes desmontados.

Información utilizada o generada

Instrucciones técnicas y procedimientos de montaje de encofrados trepantes. 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 de 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).

UNIDAD DE COMPETENCIA 5

Organizar trabajos de puesta en obra de encofrados y hormigón

Nivel: 2

Código: UC1916_2

Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Determinar el alcance de los trabajos de puesta en obra de encofrados y hormigones de forma que permita su organización, consultando la información en la documentación técnica específica, definiendo la solución de encofrados horizontales, verticales o trepantes a aplicar, concretando los procedimientos de montaje, puesta en obra y desmontaje de los mismos.

CR1.1 La base que sostiene el sistema de encofrado se comprueba que es apta, confirmando sus condiciones resistentes y geométricas, así como la posición de armaduras o anclajes en espera.

CR1.2 Los elementos constructivos a ejecutar se determinan, concretando:

- Planta y alzado acotados de cimentaciones.
- Planta, alzado y cambios de sección acotados (huecos y otros) de muros.
- Sección y altura de pilares, referenciados en planos de planta, considerando el capitel y el nudo con forjados y vigas.
- Sección, altura o inclinación acotados de pilas, cajas de ascensores, muros u otros.
- Planta, alzado y sección acotados de vigas de cuelgue e invertidas.
- Planta, sección y tipo de forjados, así como definición acotada y referenciada a puntos fijos de huecos, zonas aligeradas, vigas planas, voladizos y otros.
- Planta, alzado y sección de forjados inclinados y escaleras, con indicación de cotas de nivel, arranques, desembarcos y datos de inclinación.

CR1.3 La solución de encofrados verticales (tales como paneles de encofrado modulares y premontados, estabilizadores y elementos portantes, conexiones, elementos de atirantado y plataformas de trabajo entre otros) determinada en el procedimiento de montaje o a partir de las prescripciones técnicas del fabricante, se define concretando las tipologías y distribución de los elementos que la integran.

CR1.4 La solución de encofrados horizontales (tales como forro y tabicas/costeros, entramado portante (vigas primarias y secundarias), elementos de apeo, conexiones, así como soluciones integradas (paneles modulares y no modulares, mesas de encofrado, protecciones colectivas integradas) y elementos de aligeramiento y viguetas, entre otros, determinada en el procedimiento de montaje o a partir de las prescripciones técnicas del fabricante, se define concretando las tipologías y distribución de los elementos que la integran, considerando el cálculo de cargas previstas para determinar el número y tipo de elementos de apeo.

CR1.5 La configuración de los paneles no modulares a premontar (tales como forro/piel o tablero, entramado portante y conectores, entre otros) determinada en el procedimiento de montaje o a partir de las prescripciones técnicas del fabricante, se define concretando las tipologías y distribución de los elementos que la integran.

CR1.6 La configuración de las unidades de trepa y plataformas interiores de trepa, en pilas y huecos de ascensores, determinada en el procedimiento de montaje o a partir de las

prescripciones técnicas del fabricante, se define concretando las tipologías y distribución de los elementos que la integran.

CR1.7 Las especificaciones y procedimientos de premontaje, puesta en obra y desmontaje se concretan definiendo:

- Modos de manipulación, transporte y acopio del material.
- El orden de los trabajos y elementos a acometer, así como las secuencias de premontaje y puesta en obra, desmontaje y reutilización.
- Clareos y reapuntalamientos.
- Ubicación y tipo de pasos de instalaciones, así como elementos a dejar embebidos en hormigón.
- Tratamientos a aplicar a los moldes: desencofrantes autorizados a aplicar, número de puestas permitido, tratamientos de limpieza y reparaciones en el forro.
- Tratamientos de acabado y repasos.
- Recomendaciones de los fabricantes de equipos y productos, y los contenidos del Plan de seguridad y salud de la obra y de las evaluaciones de riesgo del puesto de trabajo, adaptando las medidas de seguridad y salud a los riesgos genéricos o a los específicos del tajo.
- Condiciones de estabilidad y resistencia de la superficie de apoyo de apuntalamientos, considerando posibilidad de disminución de resistencia del terreno por lluvias durante el periodo de encofrado.
- Las posibles configuraciones de montaje de paneles, cuando no venga ya resuelta, se determina según la que resulte ventajosa en plazos y optimización del material, en especial para obtener un elemento vertical dado con paneles modulares de diversas dimensiones, o para ajustar la distribución de un encofrado modular horizontal a los pilares y muros, consultando los posibles cambios o mejoras al superior o responsable para recabar su autorización.

CR1.8 Las condiciones de puesta en obra de hormigón se concretan, definiendo los procedimientos de transporte, vertido, compactación, curado y desencofrado del hormigón, teniendo en cuenta las condiciones atmosféricas.

RP2: Organizar diariamente el trabajo de puesta en obra de encofrados y hormigón a desarrollar por su equipo, para cumplir los objetivos fijados en el plan de obra, controlando, los tiempos y la producción alcanzada, en coordinación con los oficios relacionados.

CR2.1 Los tiempos de puesta en obra de los encofrados y del hormigón se concretan en rendimientos y plazos para cada unidad de obra.

CR2.2 La organización del tajo se ajusta al plan de obra y al estado de avance de los oficios previos a la puesta en obra de encofrados y hormigones, verificando que los espacios de trabajo están acondicionados para el desarrollo de los mismos, comunicando al responsable de la obra la disponibilidad para acometer los trabajos de encofrado.

CR2.3 Los trabajos de encofrados a desarrollar se secuencian, contemplando las interferencias posibles con otros oficios en cada una de las fases, y en particular, solicitando al equipo de ferrallistas el afianzado de los anclajes a la armadura.

CR2.4 Los operarios, equipos y acopios se comprueban, garantizando que se ubican en el tajo, optimizando los recorridos, y que son los suficientes para la producción que se pretende alcanzar.

CR2.5 Los trabajos se suspenden bajo condiciones climatológicas adversas, disponiendo la estabilización y refuerzo de los encofrados, en particular para encofrados a gran altura (más expuestos al viento).

CR2.6 Los tiempos muertos se evitan, previendo cuándo pueden producirse como consecuencia de tiempos de espera por retrasos en los suministros, en la ejecución de las unidades previas u

otras causas, considerando la previsión de vehículos de transporte para el envío o recogida de materiales, así como medios de carga y descarga.

CR2.7 El rendimiento real se controla con periodicidad, quedando reflejado en los partes de trabajo, identificando medios empleados, unidades de obra acometidas, partes ejecutadas y diferencias con la producción.

CR2.8 Las causas de desviaciones en el rendimiento de los trabajos se identifican en función del análisis de la situación, procediendo a su comunicación al responsable del seguimiento de la planificación, y proponiendo alternativas para subsanarlas.

RP3: Supervisar la realización de las operaciones de puesta en obra de encofrados y hormigones desarrolladas por los operarios a su cargo, impartiendo instrucciones, tanto en lo referido al montaje, desmontaje, preparación de superficies, así como al transporte y vertido, vibrado y curado del hormigón.

CR3.1 Las instrucciones para las operaciones de izado o descenso de materiales se imparten, comprobando que:

- Los elementos de izado no presentan desgastes y deterioro o cualquier anomalía que obligue a su sustitución.
- Las piezas se izan mediante los útiles previstos y comprobando que el ángulo que formen las eslingas cumple con las normas de seguridad.
- El área de izado y descenso de los materiales no está invadido por personal propio o ajeno, salvo si es para realizar dichas operaciones.
- Los elementos transportados mediante la grúa se mantienen asegurados por la misma hasta que se los haya estabilizado, bien al depositarlos sobre una base de acopio o bien cuando estén conectados a los encofrados ya puestos en obra.
- La estabilidad y capacidad portante de los apeos ya ejecutados, en especial previamente a al acopio de elementos de encofrados sobre plataformas apeadas.

CR3.2 Las instrucciones para las operaciones de montaje se imparten, comprobando que:

- Los materiales de encofrado recepcionados se corresponden en tipo y cantidad a los solicitados, de acuerdo a las configuraciones previstas, así como al estado y el número de usos de los elementos de encofrado.
- El acopio del material de encofrado se efectúa, respetando las condiciones de apilado (tales como composición, altura, necesidad de calzado de la base del apilado, entre otros), y ubicación, distribuyendo en lugares próximos al premontaje o puesta en obra, los elementos más pesados o de uso.
- Las configuraciones previstas se respetan, desarrollando el montaje según los procedimientos establecidos o prescripciones técnicas del fabricante, siguiendo el orden indicado.
- Las caras de cierre de elementos verticales se encofran, habiendo colocado previamente las vainas de los tirantes, los tapones de los taladros para tirantes o anclajes de trepa no utilizados, los negativos y las armaduras previstas con los separadores.
- Las viguetas se ubican quedando distanciadas de forma que los elementos de entrevigado encajen, previa comprobación de planos de replanteo y ubicación de huecos de paso de instalaciones a través del forjado, evitando posicionar viguetas en zonas de huecos.
- Los elementos de entrevigado se colocan, cuidando juntas y ensambles, sustituyendo piezas rotas y colocando parapastas o elementos ciegos de manera que el conjunto mantenga estabilidad y estanqueidad.
- Los elementos de entrevigado recuperables se disponen, reproduciendo la trama definida y aplicando sobre su superficie el producto desencofrante con el procedimiento y la cuantía indicados.

- Los pasatubos y huecos para instalaciones se sitúan en los puntos indicados, manteniéndose tapados para impedir el relleno de hormigón, así como asegurados para evitar su desplazamiento durante el proceso de vertido del hormigón.
- Los elementos de encofrado de madera se humectarán a saturación previo el vertido del hormigón para evitar la absorción de humedad de la masa del hormigón, así como para producir expansión de la madera que facilite el sellado de juntas entre tablonés.
- Las juntas entre tableros y elementos de encofrado, se revisarán previamente al vertido de hormigón tapando todos aquellos huecos o encuentros con otros materiales susceptibles de producir pérdidas de lechada.
- Las condiciones ambientales se comprueba que permiten el desarrollo de los trabajos, ordenando la paralización de los mismos, y en particular el aseguramiento de los encofrados y posterior evacuación de las plataformas en condiciones de temporal.

CR3.3 Las instrucciones para las operaciones de desmontaje se imparten, comprobando que:

- Los tiempos de desencofrado se respetan, solicitando autorización y evitando prolongar el mismo.
- El desmontaje se desarrolla según los procedimientos o prescripciones técnicas del fabricante, y siguiendo la secuencia establecida de los elementos a acometer manteniendo los premontajes para sucesivas puestas en obra.
- Los apeos y puntales se retiran, siguiendo la secuencia que respeta la natural deformación de la estructura al entrar en carga (en los forjados unidireccionales desde el centro del vano hacia los extremos, y en voladizos desde el vuelo hacia el arranque) y los plazos indicados por la Dirección Facultativa para cada uno de los componentes, cuando el hormigón haya alcanzado la resistencia característica suficiente, evitando desapuntalar de forma súbita, aflojando progresivamente de manera gradual los puntales, hasta su total pérdida de carga.
- En forjados de grandes vuelos se considerará el control de flecha, tanto durante el proceso de desencofrado como en los días sucesivos para controlar flechas diferidas.
- Los encofrados se desmontan, evitando sacudidas y golpes al hormigón, sin deteriorarlo al hacer palanca sobre el mismo ni forzando las piezas del encofrado, extremando el cuidado con los acabados vistos, y especialmente los arquitectónicos.
- En los muros a dos caras, se retiran gradualmente los elementos de conexión y atirantado de la cara no estabilizada, asegurando dicho paño previamente mediante la grúa.
- Tras el desencofrado se detectan y reparan los defectos tales como coqueas, descantillados, deslavados, fisuras y otros, tras su autorización, teniendo en cuenta el tipo de acabado a obtener en particular para hormigón visto, siguiendo siempre las indicaciones de la Dirección Técnica.
- El material desmontado se limpia, evitando golpes que puedan deteriorar cada elemento, revisando, clasificando y empaquetando a medida que se va recibiendo en el lugar de acopio, inventariando y separando las piezas deterioradas.

CR3.4 Las instrucciones para la preparación de las superficies de los moldes se imparten, comprobando que:

- El estado de las superficies es apto en función del aspecto a obtener, hormigón visto u oculto, efectuando las operaciones de limpieza con prontitud, evitando en lo posible un mayor endurecimiento del hormigón.
- Los desperfectos (tales como agujeros, roturas, corrosiones, pudrición, entre otros) se detectan valorando si son susceptibles de reparación, repasando las zonas dañadas con los productos indicados o sustituyéndolas por piezas de tablero cortadas a la medida.
- La marca, tipo y composición del desencofrante ha sido autorizado por la Dirección Facultativa, evitando siempre el uso de productos no específicos para este uso.

- Las operaciones de aplicación de los desencofrantes autorizados se realizan sobre las superficies limpias, evitando afectar a las armaduras y barras a quedar embebidas en el hormigón.

CR3.5 Las instrucciones para el transporte del hormigón hasta su vertido se imparten, comprobando que el medio de transporte (tales como carretillas, cubas, dúmpers, camiones, bombeo entre otras) se adecua a las necesidades concretas de la obra, y que el hormigón se protege de la lluvia, el calor, el viento y las vibraciones.

CR3.6 Las instrucciones para el vertido del hormigón se imparten, bajo autorización de la Dirección Facultativa, comprobando que:

- El albarán de entrega coincide con las características solicitadas del hormigón (tales como resistencia, consistencia, tamaño máximo del árido, ambiente, relación agua-cemento, entre otras) y que el tiempo transcurrido desde la fabricación del hormigón no supera el establecido para la puesta en obra, evitando el inicio de fraguado de la masa, rechazándose la amasada si esto ocurre, evitando la adición de agua o cualquier otra sustancia a la masa con el objeto de modificar su consistencia.

- Los fondos de excavaciones, interiores de encofrados y superficies hormigonadas en puestas anteriores están limpios y exentos de bolsas de agua.

- Las juntas de hormigonado reciben el tratamiento previsto, de limpieza, imprimación, sellado, estanquidad u otros, asegurando que queda exentos de polvo o elementos sueltos.

- El vertido se efectúa mediante los dispositivos tales como canaletas, mangas, tubo tremie, cubilotes u otros, para evitar la caída libre del hormigón desde una altura superior a los dos metros y la segregación de la mezcla, comprobando que las longitudes de trompas y mangueras son suficientes para acceder a todos los puntos previstos, permitiendo que el vertido se realice en vertical.

- Las alturas de las tongadas no superan los espesores admitidos, para permitir una compactación completa de la masa, cosiendo las tongadas por medio de vibradores de aguja, alcanzando el nivel final de hormigonado.

- El comportamiento del sistema de encofrado durante su puesta en carga es estable, detectando deformaciones excesivas en sus elementos.

CR3.7 Las instrucciones para la compactación del hormigón se imparten, comprobando que:

- El método de compactación se adecua a la consistencia de la masa y al tipo de elemento estructural.

- Los vibradores a emplear tienen la potencia y frecuencia indicada, disponiendo de vibradores de repuesto en previsión de posibles averías.

- Se vibra en los puntos para que exista superposición en cada pinchazo del radio de acción del vibrador, respetando las duraciones, profundidades y frecuencias especificadas, evitando producir movimiento aparente de armaduras o de estanqueidad de los encofrados.

- Se asegura que los equipos de vibrado alcanzan zonas de esquinas de encofrados y elementos de contacto con juntas de trabajo y hormigones ya endurecidos.

- El aflojamiento de tuercas de tirantes se corrige constantemente mediante reapriete de las tuercas.

CR3.8 Las instrucciones para el curado del hormigón se imparten, comprobando que:

- La zona hormigonada se baliza, evitando que los accesos y actividades próximas comprometan el fraguado de la masa.

- Las medidas especificadas, tales como cubrición con lonas y geotextiles, plásticos, arpilleras, productos filmógenos u otros, y el suministro de agua es suficiente, manteniendo la superficie de hormigón permanente húmeda durante el plazo de curado indicado, adecuándose a las condiciones ambientales.

- El plazo de curado se ajusta a las condiciones ambientales y al tipo de hormigón.

- En el curado, mediante riego se consideran los medios que garantizan la humectación continua de los elementos hormigonados, independientemente de jornadas de trabajo o periodos de inactividad en obra.

Contexto profesional

Medios de producción

Niveles, plomadas, escuadras, flexómetros y cintas métricas. Ordenadores y aplicaciones informáticas. Medios de protección individual y colectiva. Medios auxiliares. Instalaciones provisionales. Tabletas y software de visualización de planos y modelos arquitectónicos.

Productos y resultados

Alcance de los trabajos de puesta en obra de encofrados y hormigón determinados Organización y control de los trabajos de su cuadrilla planificados y supervisados Instrucciones para la puesta en obra de encofrados y hormigones impartidas y supervisadas.

Información utilizada o generada

Planos, mediciones de proyecto y croquis y Plan de obra. Pliego de condiciones. Indicaciones realizadas por la Dirección Facultativa y por los responsables de obra. Instrucciones técnicas y procedimientos de montaje. Señalización de obra. Normas internas de trabajo (partes de trabajo, partes de incidencias, partes de pedido y recepción de materiales, registros de almacén, indicaciones realizadas por la Dirección Facultativa y por los responsables de obra). Normas externas de trabajo (Documentación técnica de fabricantes, condiciones de acopio, manipulación y colocación y etiquetado de productos; catálogos de casas comerciales, 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).

UNIDAD DE COMPETENCIA 6

PONER EN OBRA HORMIGONES

Nivel: 1
Código: UC0278_1
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Operar con los equipos de trabajo tales como maquinaria, herramientas, utensilios, entre otros; equipos de protección individual y colectiva y medios auxiliares tales como andamios, apeos, cimbras, entre otros; utilizados para realizar labores de hormigonado, respetando las prescripciones técnicas del fabricante y las exigencias de la obra y el proyecto.

CR1.1 Los equipos de trabajo (maquinaria, herramientas, utensilios, entre otros) medios auxiliares (andamios, apeos, cimbras, entre otros) y equipos de protección individual se seleccionan para su colocación en el espacio de trabajo, atendiendo a las necesidades de las actividades de hormigonado, comprobando su estado de conservación, respetando la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

CR1.2 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 o a terceros.

CR1.3 Los medios de protección colectiva (redes y mallas de seguridad perimetrales, protección temporal de bordes de forjado, protección de huecos, entre otros) se comprueban, garantizando que están operativas, detectando los defectos evidentes de instalación y mantenimiento, y evitando modificarlos sin la autorización expresa y comunicando de inmediato la incidencia.

CR1.4 Las operaciones de mantenimiento de fin de jornada 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 en las labores de hormigonado, respetando la normativa sobre protección medioambiental.

RP2: Realizar operaciones de transporte y vertido de hormigones en obra para relleno de encofrados y excavaciones, respetando tiempos y forma según necesidades de la obra y las condiciones climáticas y meteorológicas del lugar, asegurando que se mantienen sus propiedades, evitando la segregación de sus componentes y la pérdida de lechada.

CR2.1 El hormigón se transporta para su colocación en obra, respetando los tiempos y forma fijados, evitando tanto la pérdida de lechada como el inicio de fraguado de la masa presentada a pie de tajo, en cuyo caso la masa deberá desecharse y no ponerse en obra.

CR2.2 Los fondos de excavaciones, interiores de encofrados y superficies hormigonadas en puestas anteriores, se limpian, comprobando que no quede ningún tipo de residuo (plásticos de embalaje, residuos propios de las labores anteriores de montaje de armaduras, restos de alambre, recortes, casquillos, entre otros), previamente al posterior vertido del hormigón.

CR2.3 El hormigón se vierte una vez revisadas las armaduras en su colocación definitiva por la dirección facultativa, desde la altura que asegure la no segregación de sus componentes, procurando que su dirección sea vertical, evitando desplazamientos horizontales de la masa y con el grueso de tongada que permita la compactación de la masa por capas, cosiendo cada una de ellas a la anterior con el medio de compactación empleado, respetando los tiempos entre tongadas que eviten que la masa se seque o comience a fraguar.

CR2.4 Los dispositivos de vertido (canaletas, mangas, cubilotes, entre otros) se guían de manera que conduzcan al hormigón, impidiendo su choque libre sobre armaduras y encofrados.

CR2.5 El hormigón se extiende por tongadas, resultando el nivel de masa dentro del margen de tolerancia de la cota establecida, evitando la disgregación de la mezcla.

RP3: Realizar operaciones de compactación de hormigones en obra (mediante vibradores internos, vibradores de superficie, entre otros), eliminando el aire contenido en su interior tras el vertido, para asegurar su resistencia y durabilidad, así como el recubrimiento de armaduras especificado en los planos, evitar la aparición de coqueras y mejorar el acabado exterior del mismo.

CR3.1 La maquinaria de compactación del hormigón se selecciona, comprobando que esté operativa, respetando las instrucciones de uso en cuanto a métodos de trabajo, normativa sobre prevención de riesgos laborales y operaciones de fin de jornada.

CR3.2 El procedimiento de compactación mediante vibrador interno de aguja se aplica indicado a la consistencia de la masa, respetando los puntos, profundidades, frecuencias y tiempos especificados en las instrucciones recibidas, siguiendo las siguientes recomendaciones:

- Introduciendo el vibrador en vertical hasta la profundidad de vibrado y sacándolo inclinado lentamente para que no quede marcado el punto de salida.
- Hacer varias inmersiones de poco tiempo a la distancia que permita el radio de acción de la máquina especificado en su manual técnico.
- Prestando especial atención en esquinas y bordes para asegurar la homogeneización del material en dichos puntos.

CR3.3 El hormigón se compacta hasta que refluya la pasta a la superficie y deje de salir aire, y no se aprecie en ningún punto irregularidades o falta de recubrimiento en armaduras, garantizando que no se produzca ningún movimiento aparente de armaduras durante el proceso, ni fallo en la estanqueidad de los encofrados.

RP4: Realizar operaciones de curado y acabado superficial de hormigones, evitando la pérdida de agua de la mezcla durante el proceso de curado, en función del tipo de hormigón y de las condiciones climáticas y meteorológicas del lugar.

CR4.1 La zona hormigonada se baliza de forma clara y estable, evitando accesos y actividades próximas que comprometan el fraguado de la masa.

CR4.2 Las lonas, plásticos, productos filmógenos y otros sistemas para favorecer el curado de los elementos hormigonados, se corresponden con los indicados para las condiciones ambientales existentes.

CR4.3 Los riegos para aporte de agua para evitar el secado prematuro de la masa se efectúan, garantizando que se corresponden con los indicados en función de las condiciones ambientales existentes y que no producen deslavado.

CR4.4 El hormigón se desencofra, evitando golpes y sacudidas que comprometan su fraguado o dañen los materiales de encofrado.

CR4.5 El hormigón se trata superficialmente, siguiendo las instrucciones recibidas según el tipo de acabado que se quiera conseguir (pulido, alisado con llana, texturizado, entre otros).

Contexto profesional

Medios de producción

Niveles y cintas métricas. Raederas, paletas, llanas y fratases. Pisones, vibradores mecánicos y reglas vibrantes y alisadoras. Moldes para hormigón impreso, cepillos y útiles de texturización, fratasadora mecánica (helicóptero). Bombas de hormigonado, cintas transportadoras, canaletas, cazos, cubilotes, tolvas y embudos. Productos filmógenos de curado. Resinas y productos de acabado. Medios de protección individual y colectiva. Medios auxiliares. Instalaciones provisionales.

Productos y resultados

Equipos de trabajo, equipos de protección individual y colectiva y medios auxiliares utilizados, preparados. Hormigón para relleno de encofrados y excavaciones transportado y vertido. Hormigón compactado. Hormigón curado y acabado.

Información utilizada o generada

Normativa sobre protección medioambiental y sobre prevención de riesgos laborales (plan de seguridad y salud en el trabajo, evaluaciones de riesgos). Normas internas de trabajo (partes de trabajo, partes de incidencias, partes de pedido y recepción de materiales, Instrucciones verbales y escritas de jefe de equipo). Normas externas de trabajo (recomendaciones técnicas de fabricantes de productos, etiquetados, manuales de usuario, fichas técnicas y de seguridad de operación de máquinas suministrados por fabricantes).

UNIDAD DE COMPETENCIA 7

REALIZAR LAS FUNCIONES DE NIVEL BÁSICO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS EN CONSTRUCCIÓN

Nivel: 2
Código: UC2327_2
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Verificar la efectividad de las acciones de información y formación relativa a riesgos laborales, así como las medidas preventivas en obras de construcción, siguiendo el plan de seguridad y salud o la evaluación de riesgos y la normativa aplicable para promover la acción preventiva integrada y los comportamientos seguros en el personal operario a fin de eliminar o minimizar dichos riesgos.

CR1.1 La planificación de la actividad preventiva en las diferentes fases de ejecución de la obra se consulta, comprobando la información aportada por el servicio de prevención sobre riesgos - generales y específicos- en el plan de seguridad y salud.

CR1.2 La información al personal operario especialmente sensible a determinados riesgos inherentes al puesto de trabajo se transmite de forma presencial o a distancia por medio de entrevistas personales o cuestionarios preestablecidos para asegurar la comprensión del mensaje.

CR1.3 La detección de riesgos y propuestas preventivas aportadas por los trabajadores se recopila mediante la participación en reuniones, charlas, encuestas y otros, transmitiéndoselas, mediante las vías establecidas, al personal responsable superior.

CR1.4 Las actuaciones divulgativas sobre los riesgos inherentes en el puesto de trabajo se valoran en colaboración con los responsables de acuerdo con criterios de efectividad.

CR1.5 Los Equipos de Protección Individual (EPI) y colectiva se controla que están a disposición del personal operario, comprobando sus condiciones de uso y utilización, que son los adecuados a la actividad desarrollada, según las instrucciones específicas del fabricante.

CR1.6 Los comportamientos seguros en actividades de mayor riesgo se fomentan integrando medidas preventivas en los procedimientos de trabajo de la empresa.

CR1.7 Las situaciones de aumento de riesgos por interferencia de trabajos con los de otras actividades se informan, colaborando con el personal responsable y los servicios de prevención de riesgos, comprobando la protección a terceros tanto dentro de la propia obra como en medianerías o a la vía pública

RP2: Realizar el seguimiento y control de actuaciones preventivas básicas, tales como el orden, la limpieza, la señalización y mantenimiento general en el puesto de trabajo, conforme al plan de seguridad y salud en el trabajo para prevenir situaciones de riesgo.

CR2.1 Los lugares de trabajo y sus respectivos equipos e instalaciones, se comprueban visualmente que están limpios, manteniéndose ventilados y en condiciones higiénicas para prevenir riesgos laborales o contaminar el ambiente de trabajo.

CR2.2 Las instalaciones de los lugares de trabajo (eléctricas, iluminación artificial, suministro de agua, entre otras) así como su mantenimiento periódico, se inspeccionan periódicamente, comprobando su funcionamiento y estado de conservación, comunicando al personal responsable encargado las anomalías detectadas para, en su caso, subsanarlas.

CR2.3 Los equipos de trabajo, herramientas y maquinaria se supervisan, comprobando su funcionamiento y que cumplen las medidas de seguridad al inicio de su puesta en marcha y después de cada montaje en un nuevo lugar o emplazamiento.

CR2.4 Los vehículos y maquinaria de movimiento de tierras y manipulación de materiales se revisan, comprobando que cumplen los principios de ergonomía, que están equipados con estructuras protectoras contra el aplastamiento, y que son conducidos por personal operario autorizado.

CR2.5 La señalización de seguridad y salud en el trabajo se comprueba que está debidamente ubicada conforme a la evaluación de riesgos realizada y a la normativa, para informar, alertar y orientar a los trabajadores.

CR2.6 Las campañas de promoción, en el ámbito del orden, la limpieza, la señalización y el mantenimiento en general, se realizan, utilizando diferentes medios (audiovisuales, tabloneros de anuncios, carteles y demostraciones prácticas, entre otros).

CR2.7 Las propuestas preventivas relativas al orden, limpieza, señalización y el mantenimiento general aportadas por los trabajadores se recopila mediante la participación en reuniones, charlas, encuestas y otros, transmitiendo al personal encargado.

CR2.8 Los residuos generados en los puestos de trabajo se comprueban que son depositados en los espacios destinados para este fin, cumpliendo la normativa aplicable de seguridad y protección medioambiental.

RP3: Realizar evaluaciones elementales de riesgos generales y específicos de los puestos de trabajo, mediante criterios objetivos simples cuya comprobación no requiera procedimientos de medida o verificación complejos, para proponer medidas preventivas que eliminen o disminuyan los mismos.

CR3.1 La información relativa a las características de la empresa, de la plantilla, de la jornada y puestos de trabajo, absentismo, siniestralidad, quejas u otros, se valora, en el ámbito de su competencia, consultando al personal responsable, o servicios de prevención, y en caso necesario al Plan de prevención de seguridad y salud de la obra.

CR3.2 Los riesgos ligados a las condiciones de seguridad, al medio ambiente de trabajo y a la organización del trabajo se evalúan dentro del ámbito de su competencia para adoptar las medidas preventivas oportunas.

CR3.3 Los riesgos graves e inminentes detectados en el desarrollo de la evaluación elemental se comunican por escrito al personal responsable superior para la adopción de medidas conforme a normativa.

CR3.4 Las posturas forzadas o sobreesfuerzos del personal operario se vigilan dotándoles, en su caso, de herramientas ergonómicas o formación sobre manipulación de cargas.

CR3.5 Las medidas preventivas se proponen de acuerdo a su ámbito de competencia y a los riesgos evaluados para mejorar las condiciones de trabajo y reducir riesgos.

RP4: Colaborar en la evaluación y control de los riesgos generales y específicos de los trabajos a realizar, efectuando visitas al efecto, recabando opiniones, quejas y sugerencias, registrando datos, actuando como recurso preventivo y cuantas

funciones análogas sean necesarias para prevenir la ocurrencia de accidentes y/o enfermedades profesionales.

CR4.1 La colaboración con el servicio de prevención en el desarrollo de la evaluación de riesgos se realiza, aportando al personal encargado las apreciaciones y sugerencias del personal trabajador para resolver los aspectos problemáticos relacionados con la seguridad y salud de los trabajadores.

CR4.2 Los riesgos detectados en la evaluación de riesgos, se comprueban de manera periódica, mediante la visita de los puestos de trabajo, confirmando que están controlados, y que se aplican las medidas preventivas propuestas en la planificación preventiva, para evitar riesgos de accidente y/o de enfermedad profesional.

CR4.3 La información aportada por los trabajadores, sobre problemas detectados o incidentes ocurridos en la realización de actividades potencialmente peligrosas, se recopila para poner de manifiesto la necesidad de adoptar medidas preventivas complementarias.

CR4.4 El cumplimiento de las actividades preventivas, en el caso de la realización de actividades y procesos peligrosos, se controla presencialmente, cuando ha sido asignado por el personal responsable para tal fin.

CR4.5 La información relativa a accidentes y/o incidentes -hechos ocurridos, equipos y su estado, personas involucradas, posibles causas, entre otros- se recopila para la cumplimentación del parte de accidentes por el personal responsable.

RP5: Colaborar en el desarrollo de las medidas y protocolos de emergencia y evacuación, así como en el control y mantenimiento de los equipos, instalaciones y señalización vinculados, para actuar en caso de emergencia y primeros auxilios.

CR5.1 Las zonas de paso, salidas y vías de evacuación previstas en casos de emergencia se revisan, comprobando que están libres de obstáculos e iluminadas, que están señalizadas, visibles y accesibles para que puedan ser utilizadas sin dificultades en todo momento.

CR5.2 Los protocolos de actuación ante diferentes situaciones de emergencia se transmiten al personal operario, comprobando la comprensión de los mismos con el fin de evitar situaciones de peligro.

CR5.3 Las primeras intervenciones en situación de emergencia y las actuaciones dirigidas a los primeros auxilios se realizan, en su caso, coordinándose con las órdenes del personal responsable de la obra, y, en su caso, personal sanitario o protección civil, siguiendo los protocolos en función de lo establecido en el plan de emergencias o de evacuación.

CR5.4 El agente causante de riesgo en situaciones de emergencia se señala según las indicaciones establecidas, interviniendo para evitar males mayores, en su caso.

CR5.5 La voz de alarma en caso de emergencia o incidencia se da, avisando a las personas en riesgo.

CR5.6 Las instalaciones fijas y equipos portátiles de extinción de incendios se revisan de forma periódica en cumplimiento de la normativa, asegurando la disposición para su uso inmediato en caso de incendio.

CR5.7 El botiquín de primeros auxilios se revisa y repone periódicamente, con el fin de mantenerlo debidamente surtido, de acuerdo con la normativa aplicable.

CR5.8 Los medios de información, comunicación y transporte, necesarios en la emergencia se mantienen actualizados y operativos, para actuar en caso de emergencia.

RP6: Cooperar con los servicios de prevención, canalizando la información referente a necesidades formativas, propuestas de mejora, accidentes, incidentes y

gestionando la documentación relativa a la función de nivel básico en la prevención de riesgos laborales, para la mejora de la seguridad y salud del personal trabajador.

CR6.1 Las relaciones con los organismos y entidades ligadas a la prevención de riesgos laborales se llevan a cabo, estableciendo los protocolos y pautas de comunicación necesarias.

CR6.2 La documentación relativa a la gestión de la prevención, así como la que identifica a organismos y entidades competentes se recopila, clasificándola, archivándola y manteniéndola actualizada para cooperar con los servicios de prevención y el personal encargado.

CR6.3 La información obtenida sobre incidentes, accidentes y enfermedades profesionales, en el ámbito de su responsabilidad, se registra en los documentos previstos al efecto para su posterior entrega al personal superior responsable.

CR6.4 Las necesidades formativas e informativas derivadas de conductas y accidentes e incidentes ocurridos en la empresa se comunican al personal responsable, realizando acciones concretas de mejora para la seguridad y salud del personal operario.

CR6.5 Las propuestas de mejora en materia preventiva se formulan, colaborando con el personal responsable o los servicios de prevención con el fin de maximizar los niveles de seguridad y salud del personal operario.

RP7: Asistir a personas accidentadas mediante técnicas de primeros auxilios como primer interviniente para minimizar los daños y atender de manera rápida y segura.

CR7.1 La atención a la persona accidentada se realiza, manteniendo la calma en todo momento y transmitiéndole serenidad.

CR7.2 El desplazamiento y movilización de la persona accidentada se evita en todo momento, salvo en causas de fuerza mayor (incendio, inmersión, entre otros).

CR7.3 La extracción de elementos incrustados se evita en heridas profundas en todo momento.

CR7.4 La atención a las personas con quemaduras graves se presta conforme a los protocolos establecidos.

CR7.5 Las electrocuciones se resuelven, desconectando la corriente eléctrica antes de tocar a la persona accidentada, o separándola, en su caso, mediante un útil aislante.

CR7.6 Las intoxicaciones por vía respiratoria (inhalación de humos y gases) se resuelven, aplicando las técnicas conforme a los protocolos establecidos.

Contexto profesional

Medios de producción

Medios de protección en lugares de trabajo, equipos e instalaciones en trabajos y/o actividades de especial riesgo en edificación y obra civil. Equipos de Protección Individual (EPI). Elementos de seguridad, tales como: redes, señales, barandillas, alarmas, manómetros, válvulas de seguridad. Equipos y métodos necesarios para realizar estimaciones de riesgo y/o comprobar la eficacia de las medidas de prevención implantadas. Equipos de medición termohigrométrica. Elementos ergonómicos de un puesto de trabajo. Medios de detección y extinción de incendios. Medios de evacuación, actuación y primeros auxilios. Botiquín de primeros auxilios. Medios para la elaboración, distribución, difusión e implantación de las actividades relacionadas con la gestión de la prevención de riesgos laborales.

Productos y resultados

Acciones de información y formación relativas a riesgos laborales y medidas preventivas verificadas. Condiciones vinculadas al orden, la limpieza, mantenimiento general de equipos e instalaciones y de los

distintos tipos de señalización en edificación y obra civil comprobadas. Evaluaciones elementales de riesgos generales y específicos de la edificación y obra civil. Información, documentación y colaboración con los servicios de prevención. Protocolos de emergencia y primeros auxilios como primer interviniente realizados en colaboración.

Información utilizada o generada

Normativa aplicable sobre prevención de riesgos laborales. Documentación de equipos e instalaciones existentes, actividades y procesos, productos o sustancias y la relacionada con la notificación y registro de daños a la salud. Métodos y procedimientos de trabajo. Manuales de instrucciones de las máquinas, equipos de trabajo y Equipos de Protección Individual (EPI). Información de riesgos físicos, químicos, biológicos y ergonómicos. Zonas o locales de riesgo especial. Condiciones de seguridad, el medio ambiente de trabajo y la organización del trabajo.

MÓDULO FORMATIVO 1

Puesta en obra de encofrados verticales

Nivel:	2
Código:	MF1912_2
Asociado a la UC:	UC1912_2 - Poner en obra encofrados verticales
Duración (horas):	120
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Preparar equipos de trabajo tales como maquinaria, herramientas y utensilios, entre otros; y medios auxiliares tales como andamios, apeos, cimbras, entre otros, aplicando las prescripciones técnicas del fabricante, comprobando que están operativos y reportando las irregularidades observadas para su posterior reparación.

CE1.1 Definir equipos de protección individual (casco, botas de seguridad, guantes de protección contra riesgos mecánicos, entre otros), según las necesidades de las actividades a realizar en los trabajos de montaje de encofrados verticales, aplicando técnicas de verificación, comprobando que se encuentran operativos y que se ajustan en tallaje, y reportando las irregularidades observadas solicitando su sustitución.

CE1.2 Seleccionar equipos de trabajo (maquinaria, herramientas, utensilios, entre otros) según las necesidades de las actividades a realizar en el montaje de encofrados verticales, explicando técnicas de verificación para la comprobación de que se encuentran operativos.

CE1.3 En un supuesto práctico representativo de una obra de construcción, montar y desmontar plataformas de trabajo o medios auxiliares relativos a los trabajos de puesta en obra de encofrados verticales aplicando la normativa sobre prevención de riesgos laborales:

- Comprobar el estado de conservación, verificando que se encuentran operativos, detectando defectos y disfunciones y reportando las irregularidades detectadas.
- Trabajar los elementos del piso asegurando que la superficie es estable, resistente, uniforme y no resbaladiza, manteniéndola limpia de residuos de forma que no se dificulte el tránsito y evitando cambios de nivel que puedan provocar caídas.
- Disponer los montantes aplomados, fijando las barandillas superiores e intermedias y rodapiés a ellos, respetando las alturas y separaciones entre elementos indicadas, y conectados de forma que se impidan los desmontajes accidentales.
- Desmontar los medios auxiliares acopiando y ordenando los elementos para su posterior traslado o reutilización.
- Describir las operaciones de almacenamiento, mantenimiento y comprobación de los medios auxiliares utilizados comprobando su eficacia.
- Utilizar los equipos de protección individual indicados para la actividad (tales como, arnés de seguridad, dos anclajes, botas de seguridad, casco con barboquejo, guantes de seguridad y botas de seguridad, entre otros).

CE1.4 En un supuesto práctico representativo de una obra construcción, transportar materiales y elementos para los trabajos de encofrados verticales directamente mediante grúa hasta el lugar de su puesta en obra:

- Comprobar que la carga se encuentra asegurada por la grúa verificando que se han estabilizado antes de proceder a su suelta al depositarlos sobre una base de acopio o bien cuando estén conectados a los paneles ya puestos en obra.
- Comprobar que el peso de la carga se ajusta al equipo, seleccionando los accesorios de sujeción (las eslingas, cintas, cadenas, entre otros) y afianzándolos en los puntos indicados accionando los mecanismos de bloqueo en ganchos y estribos.
- Comprobar las etiquetas identificativas de las cadenas o eslingas utilizadas, verificando que no estén deterioradas o caducadas para evitar que puedan precipitarse al vacío.
- Indicar al operador de maquinaria de elevación las maniobras, con claridad y precisión, evitando colocarse bajo el radio de acción de la carga o máquina.

CE1.5 En un supuesto práctico representativo de una obra de construcción cortar materiales relativos a los trabajos de montaje de encofrados verticales mediante el uso de cortadoras o ingletadoras, aplicando la normativa sobre prevención de riesgos laborales:

- Comprobar la estabilidad de la máquina al banco de trabajo, asegurando que está desconectada de la toma de corriente, antes de realizar cualquier modificación en ella.
- Seleccionar el disco de corte, según el tipo y la resistencia del material a cortar.
- Fijar la pieza a cortar a la máquina con la mordaza vertical, ajustando el ángulo de inglete.
- Cortar la pieza cumpliendo método, geometría y plazo.

CE1.6 Exponer el protocolo de comunicación referente a instrucciones y contingencias (consultas, imprevistos, incidencias, entre otros), identificando las situaciones de riesgos laborales que requieren de una inmediata comunicación.

C2: Preparar espacios de trabajo y medios de protección colectiva relativos al montaje de encofrados verticales, tales como redes y mallas de seguridad perimetrales, protección temporal de bordes de forjado, protección de huecos, entre otros, que aseguren el orden, limpieza, y operatividad de los mismos, incluidas las operaciones de fin de jornada.

CE2.1 En un supuesto práctico representativo de una obra de construcción relativo al montaje de encofrados verticales, montar y desmontar medios de protección colectiva identificando los riesgos laborales y ambientales, y criterios de prevención, normas de uso de equipos de trabajo:

- Localizar los riesgos laborales, seleccionando los medios de prevención y protección colectiva para su montaje, justificando la decisión en función del proyecto y dibujando mediante un croquis la ubicación de las mismas.
- Identificar las necesidades de anclajes para la instalación de apeos y para protecciones colectivas en bordes de forjados, describiendo los procedimientos para efectuarlos, así como la intervención de otros oficios.
- Instalar los medios de protección colectiva, cumpliendo las medidas de seguridad y salud establecidas.
- Desmontar los medios de protección colectiva acopiando y ordenando los elementos para su posterior traslado o reutilización.
- Describir las operaciones de almacenamiento, mantenimiento y comprobación de los medios de protección colectiva utilizados comprobando su eficacia.

CE2.2 Describir las condiciones de acopio en obra y manipulación del material de encofrados verticales, aplicando la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

CE2.3 Describir los tipos de residuos, relacionándolos con los contenedores especificados para cada tipo (escombros limpios, madera, metal, papel y cartón, plásticos, vidrio, entre otros), e identificando los objetos y residuos que puedan ser peligrosos o causar lesiones, así como contaminar acopios y contenedores, aplicando la normativa sobre protección medioambiental.

CE2.4 Aplicar las tareas de fin de jornada tales como limpieza del espacio de trabajo; limpieza, mantenimiento y recogida de maquinaria y herramienta; limpieza y recogida de equipos de protección individual según las prescripciones técnicas del fabricante.

C3: Describir los trabajos que integran la puesta en obra de encofrados verticales, concretando métodos, tiempos y secuencia de trabajo.

CE3.1 Identificar los elementos constructivos de hormigón armado que se pueden ejecutar con encofrados verticales, identificando y comparando los elementos estructurales en cada uno de ellos y sus procedimientos de ejecución, exponiendo las diferencias entre los encofrados de los siguientes tipos:

- Encofrados de muros a dos caras.
- Encofrados de muros a una cara.
- Encofrados de pilares.
- Encofrados de cimientos.

CE3.2 Explicar las funciones de los componentes que integran un sistema de encofrado vertical (paneles, elementos estabilizadores y portantes, elementos de atirantado, conexiones, plataformas de trabajo integradas), reconociendo el tipo de elementos presentados y asociando sus ubicaciones dentro del encofrado, identificando cuáles son las solicitaciones sobre los encofrados verticales, durante las fases de montaje y puesta en obra del hormigón.

CE3.3 Describir métodos y secuencia de trabajo para montar y desmontar encofrados verticales, y en particular la utilización de paños premontados, identificando y comparando los procedimientos de ejecución de las posibles soluciones, relacionando causas y efectos de los defectos de ejecución, valorando las repercusiones y aportando soluciones, identificando las tipologías de paneles (modulares y no modulares), comparando sus ventajas y desventajas, asociando sus campos de aplicación. y explicando las diferencias entre los siguientes tipos:

- Encofrados de muros a dos caras.
- Encofrados de muros a una cara.
- Encofrados de pilares.
- Encofrados de cimientos.

CE3.4 Identificar los materiales, estructura y tratamientos de los tableros utilizados en encofrados verticales, explicando los procedimientos de aplicación de productos desencofrantes y reconociendo el tipo de tableros sobre muestras presentadas.

CE3.5 Exponer las medidas y precauciones a adoptar durante el desmontaje de los encofrados verticales para evitar dañar a los elementos de hormigón o a las piezas de encofrado, y para evitar caídas de paneles al retirar los tirantes.

CE3.6 Exponer los elementos de acabado y soluciones de repasos, especificando elementos embebidos en el encofrado (tales como berenjenos, cajas de instalaciones, luminarias entre otros), desencofrantes autorizados, material para repasos y relleno de coqueras, describiendo la utilización de productos de relleno y sellado en el tratamiento de los defectos de hormigonado, precisando los tipos de productos utilizados, sus campos de aplicación, la preparación del soporte y el resto del procedimiento de aplicación.

CE3.7 Distinguir los tiempos para proceder al desencofrado de los elementos verticales, explicando los factores de los que dependen y el sentido en el que actúan sobre el fraguado y endurecimiento del hormigón.

CE3.8 Identificar los riesgos laborales y ambientales en trabajos de puesta en obra de encofrados verticales, valorando la gravedad de los mismos, asociando equipos y medidas de protección.

C4: Aplicar técnicas de replanteo de encofrados verticales para su posterior puesta en obra, extrayendo la información sobre la configuración de las soluciones a partir de la documentación técnica de referencia.

CE4.1 Identificar la documentación técnica en la que se definen las soluciones de encofrados verticales, indicando sobre un ejemplo los contenidos utilizados para su puesta en obra.

CE4.2 Identificar los puntos singulares en los trabajos de puesta en obra de encofrados verticales, exponiendo cómo se solucionan los siguientes:

- Esquinas de muros, contrafuertes y muros en T.
- Tapes de muros, tanto para juntas de hormigonado con armadura pasante como para tapes finales.
- Muros a dos caras con una o dos caras inclinadas (hacia el interior).
- Huecos y pasos de instalaciones.
- Cambios de sección.
- Tramos poligonales y curvos.
- Capiteles.

CE4.3 Distinguir, a partir de uno o más planos en planta y alzado acotados, las características de los encofrados verticales:

- Tipo de elemento constructivo a ejecutar.
- Tipología de solución: con paneles modulares o premontados, a una o dos caras, con o sin tapes vistos, con o sin juntas estructurales.
- Tipología y dimensiones de paneles.
- Ubicación de compensaciones.
- Tipología, número y ubicación de elementos de atirantado.
- Tipología, número y ubicación de elementos estabilizadores o portantes, así como necesidad de placas de anclaje.
- Tipología, número y ubicación de conexiones.
- Plataformas de trabajo, accesos y protecciones colectivas.
- Negativos.

CE4.4 En un supuesto práctico representativo de una obra de construcción, establecer las referencias a replantear en un encofrado vertical, extrayendo la información contenida en documentos de proyecto y procedimientos de montaje:

- Comprobando que la base de apoyo del encofrado garantiza condiciones de (resistencia, estabilidad, limpieza, saneado, regularización, planicidad, nivelación entre otras), detectando irregularidades y proponiendo los tratamientos para corregirlas, así como la estabilidad del terreno, cimentaciones o estructuras de edificios colindantes.
- Analizando las referencias previamente definidas, confirmando lo que representan (eje, cara, cota terminación, pasos u otras).
- Definiendo las líneas o puntos de replanteo en planta, 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).
- Verificando la posición de las armaduras y anclajes embebidos en el hormigón 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, respecto a la línea del encofrado, o solicitando la resolución de los defectos de ubicación de las mismas.
- Marcando los niveles de hormigonado mediante referencias reconocibles, como berenjenos u otras.

- Definiendo las juntas estructurales, de retracción y de trabajo 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.
- Replantando los negativos (para huecos, canalizaciones, pasatubos entre otros) mediante medios directos, a partir de la información contenida en los planos.

C5: Aplicar técnicas de colocación de encofrados verticales, para la ejecución de pilares, muros a dos caras y cimientos, interpretando la documentación técnica, identificando los materiales y sistemas a montar, seleccionando los equipos que mejor se adapten a cada actividad, respetando el replanteo previo y asegurando que mantienen las características físicas y mecánicas indicadas.

CE5.1 Exponer las condiciones exigibles a los soportes para la puesta en obra de encofrados verticales.

CE5.2 Describir las precauciones a considerar durante el izado de los paneles y paños premontados.

CE5.3 Identificar cuáles son las solicitudes sobre los encofrados verticales para la ejecución de pilares, muros a dos caras y cimentaciones, tanto durante la fase de puesta en obra del encofrado como durante la puesta en obra del hormigón, explicando con qué elementos las resisten.

CE5.4 Identificar las necesidades de anclaje al soporte de los sistemas de encofrados verticales, describiendo los procedimientos para efectuarlos, así como la intervención de otros oficios.

CE5.5 Explicar las condiciones que deben cumplir las superficies de los moldes en contacto con el hormigón, especificando:

- Idoneidad del material en función del tipo de acabado previsto.
- Condiciones de limpieza de los moldes o paneles.
- Preparación del soporte y del procedimiento tipo de aplicación de productos desencofrantes autorizados, aplicando las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Humectación de las tablas de madera, previamente al hormigonado para evitar que absorban el agua del hormigón.
- Condiciones de estabilidad, la uniformidad, planicidad y aplomado indicados según las especificaciones del proyecto, dentro de las tolerancias establecidas.

CE5.6 Identificar las ventajas y desventajas de los encofrados flexibles para pilares en comparación con las soluciones modulares, explicando cómo se estabilizan.

CE5.7 En un supuesto práctico de ejecución de encofrados verticales representativo de una obra de construcción, caracterizado por los planos de montaje (en planta y alzado) y esquemas constructivos, montar un encofrado modular de un pilar no menor de 3 m de altura, en las siguientes condiciones:

- Interpretando los procedimientos y planos de montaje, solicitando las aclaraciones sobre el alcance de los trabajos.
- Comprobando el soporte y seleccionando los equipos de trabajo, justificando la elección de las máquinas de corte.
- Efectuando el replanteo, marcando las alineaciones para la colocación.
- Seleccionando y utilizando los equipos de protección individual, cumpliendo durante la ejecución del supuesto las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Montando los paneles, comprobando la verticalidad del encofrado, cuajando el encofrado con las compensaciones entre paneles, fijando los elementos de conexión y estabilizadores, según número y ángulo previsto, asegurando que las uniones resistan las solicitudes previstas.

CE5.8 En un supuesto práctico de ejecución de encofrados verticales caracterizado por los planos de montaje (en planta y alzado) y esquemas constructivos, montar un encofrado(modular o no modular) de un muro a dos caras no menor de 2 m de altura, en forma de U con el lado central no menor de 4 m, que incluya la realización de al menos una compensación entre paneles, un tape cerrado y otro pasante, un pasatubo o hueco, así como la plataforma superior de hormigonado; contando con la asistencia de terceros para la manipulación de paneles de gran tamaño, en las siguientes condiciones:

- Interpretando los procedimientos y planos de montaje, solicitando las aclaraciones sobre el alcance de los trabajos.
- Comprobando el soporte y seleccionando los equipos de trabajo, justificando la elección de las máquinas de corte.
- Efectuando el replanteo, marcando las alineaciones para la colocación.
- Utilizando los equipos de protección individual, cumpliendo durante la ejecución del supuesto las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Premontando los paños indicados y estabilizadores, realizando las conexiones según lo especificado, y disponiendo las plataformas de hormigonado, procediendo a su colocación y estabilización según el orden establecido.
- Colocando las compensaciones y comprobando la calidad de las superficies de encofrado obtenidas: verticalidad, aplomado y planicidad.
- Colocando los negativos previstos, las vainas y obturadores de los taladros de tirantes no utilizados, antes de colocar la cara de cierre.
- Realizando los tapes de carpintería y procediendo a su colocación, y completando el encofrado con los elementos de conexión y atirantado, asegurando el anclaje de los estabilizadores.

C6: Aplicar técnicas de colocación de encofrados verticales, para la ejecución de pilares, muros a una cara interpretando la documentación técnica, identificando los materiales y sistemas a montar, seleccionando los equipos que mejor se adapten a cada actividad, respetando el replanteo previo y asegurando que mantienen las características físicas y mecánicas indicadas.

CE6.1 Explicar las medidas de confirmación de la estabilidad de los taludes de las excavaciones valorando la gravedad de los riesgos laborales en trabajos de montaje de encofrados verticales a una cara, asociando equipos y medidas de protección.

CE6.2 Identificar cuáles son las solicitudes sobre los encofrados verticales para la ejecución de muros a una cara, tanto durante la fase de puesta en obra del encofrado como durante la puesta en obra del hormigón, explicando con qué elementos las resisten.

CE6.3 Identificar las necesidades de anclaje al soporte de los sistemas de encofrados verticales, describiendo los procedimientos para efectuarlos, así como la intervención de otros oficios.

CE6.4 En un supuesto práctico de ejecución de encofrados de muros a una cara caracterizado por los planos de montaje (en planta y alzado) y esquemas constructivos, montar un encofrado (modular o no modular) de un muro a una cara no menor de 3 m de altura y 2 m de longitud, que incluya la realización de al menos un tape, un pasatubo para drenaje, los anclajes en espera para los elementos portantes así como la plataforma superior de hormigonado-, contando con la asistencia de terceros para la manipulación de paneles de gran tamaño, en las siguientes condiciones:

- Interpretando los procedimientos y planos de montaje, solicitando las aclaraciones sobre el alcance de los trabajos.
- Comprobando el soporte y seleccionando los equipos de trabajo, justificando la elección de las máquinas de corte.

- Efectuando el replanteo, marcando las alineaciones para la colocación, ubicando los anclajes en espera.
- Seleccionando y utilizando los equipos de protección individual, cumpliendo durante la ejecución del supuesto las medidas de seguridad y salud establecidas.
- Premontando las plataformas de hormigonado y elementos portantes previstos.
- Dada una ubicación con los anclajes en espera ya instalados, procediendo a la colocación de los paneles y la fijación de los elementos portantes, según el orden establecido.
- Colocando los negativos previstos y comprobando la calidad de las superficies obtenidas antes de asegurar los elementos portantes, y colocando los tapes.

C7: Desmontar piezas de encofrados verticales de manera que permita su posterior reutilización en otros puntos.

CE7.1 Exponer los tiempos de fraguado del hormigón y de desencofrado en función de las características resistentes del hormigón.

CE7.2 Describir las precauciones a considerar durante el desmontaje de encofrados verticales, identificando y valorando la gravedad de los riesgos laborales y ambientales en trabajos de desmontaje de encofrados horizontales, asociando equipos y medidas de protección.

CE7.3 En un supuesto práctico representativo de una obra de construcción desmontar un encofrado (modular o no modular) de un muro a dos caras no menor de 3 m de altura y 2 m de longitud, que incluya plataforma superior de hormigonado, contando con la asistencia de terceros para la manipulación de paneles de gran tamaño, en las siguientes condiciones:

- Desmontar de manera coordinada para optimizar el rendimiento y permitir nueva puesta en obra, evitando sacudidas y golpes al hormigón, sin deteriorarlo al hacer palanca sobre el mismo ni forzando las piezas del encofrado, extremando el cuidado con los acabados vistos.
- Retirar gradualmente los elementos de conexión y atirantado de la cara no estabilizada, asegurando dicho paño previamente mediante la grúa.
- Retirar los anclajes de los estabilizadores de la cara estabilizada y los elementos de conexión, asegurando también previamente el paño a retirar con la grúa.
- Limpiar los elementos retirados con cepillos, paletas, chorros de agua a alta presión, entre otros, eliminando todo resto de cemento.
- Acopiar los elementos retirados de modo ordenado en los útiles específicos para favorecer su transporte y nueva puesta en obra o su retirada a los contenedores respectivos para su carga y devolución.
- Detectar los posibles defectos tras el desencofrado, tales como coqueas, descantillados, deslavados, fisuras y otros, solicitando autorización y proponiendo soluciones y procediendo a su reparación en función del tipo de acabado a obtener.
- Aplicar las operaciones de fin de jornada a los equipos utilizados aplicando la normativa sobre prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.3, CE1.4 y CE1.5; C2 respecto a CE2.1; C4 respecto a CE4.4; C5 respecto a CE5.7 y CE5.8; C6 respecto a CE6.4 y C7 respecto a CE7.3.

Otras Capacidades:

Finalizar el trabajo atendiendo a criterios de idoneidad, rapidez, economía y eficacia.
Mantener el área de trabajo ordenada y limpia.

Comunicarse eficazmente con las personas indicadas, respetando los canales establecidos en la organización.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Respetar la igualdad de trato y de oportunidades en el ámbito laboral.

Promover comportamientos que favorezcan la protección medioambiental.

Contenidos

1 Identificación y replanteo de trabajos de encofrados verticales

Soluciones de encofrados verticales: componentes (paneles, elementos estabilizadores y portantes, elementos de atirantado, conexiones, plataformas de trabajo integradas) y funciones; elementos constructivos a ejecutar, diferencias entre las soluciones de encofrado según elementos a ejecutar; comparación entre paneles modulares y no modulares (campos de aplicación, ventajas e inconvenientes). Nociones de mecánica: descomposición de cargas y reacciones; condiciones de equilibrio de estructuras (equilibrio de fuerzas y de momentos). Cargas sobre encofrados verticales: tipos de cargas (propias y externas); cargas según fase (en la puesta en obra del encofrado y en la puesta en obra del hormigón). Reacciones: esfuerzos en los apoyos, contribución al equilibrio de los elementos resistentes del encofrado. Diferencias resistentes según tipo de encofrados: muros a dos caras, muros a una cara, pilares y cimientos. 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. Documentación técnica relacionada con el montaje de encofrados verticales: Procedimientos de montaje; Instrucciones del fabricante. Planos relacionados con encofrados verticales: diferencia entre croquis, esquemas, dibujos y planos; tipos de planos (planos generales, planos de detalle, plantas, alzados, secciones, perspectivas); lectura de planos (escalas, simbología y codificación, rotulación, acotación, orientación, información complementaria); esquemas de montaje. Replanteo: cálculos trigonométricos básicos; alineación y nivel de elementos constructivos; comprobación de armaduras; posición de anclajes; posición de elementos de atirantado; niveles de hormigonado; referencias a marcar. Factores de innovación tecnológica y organizativa en los trabajos de encofrados verticales: materiales, técnicas y equipos innovadores de reciente implantación.

2 Puesta en obra de encofrados modulares verticales: muros a dos caras, pilares y cimientos

Tipos y materiales de paneles modulares y restantes componentes de sistemas modulares de encofrado vertical (elementos portantes y estabilizadores, conexiones, elementos de atirantado, anclajes a soportes, plataformas integradas). Condiciones de acopio y manipulación: materiales sueltos; componentes; paños premontados. Fases y técnicas de trabajo: comprobaciones del soporte; replanteo; acopio; premontaje de paños; aplicación de desencofrantes; premontaje de paños y colocación de plataformas de trabajo; izado y colocación de paneles y paños modulares; conexión y estabilización de paneles y paños modulares; colocación de elementos de atirantado; ejecución de puntos singulares; puesta en obra de hormigón; desmontaje de encofrados; limpieza y retirada de piezas de encofrado. Encofrados flexibles: tipos, campos de aplicación, ventajas e inconvenientes. Calidad final: aplomado, planicidad, estabilidad; acabado de capas vistas. Defectos y disfunciones de puesta en obra de encofrados verticales modulares: clases de defectos; repercusiones según su importancia y gravedad; causas y soluciones en función del tipo de defecto. Equipos para montaje de encofrados verticales modulares: tipos y funciones (selección, comprobación y manejo). Prevención de riesgos en el montaje de encofrados verticales modulares: riesgos laborales; técnicas preventivas específicas; equipos de protección individual y medios de

protección colectiva (colocación, usos y obligaciones, mantenimiento), medios auxiliares; interferencias entre actividades (actividades simultáneas o sucesivas). Riesgos ambientales.

3 Puesta en obra de encofrados verticales con paneles no modulares: muros a dos caras y pilares

Componentes y estructura de paneles no modulares (tableros, vigas primarias o riostras, vigas secundarias). Tableros: tipos (composición, estructura y tratamientos superficiales) y campos de aplicación. Tipos y materiales de otros componentes de encofrados verticales no modulares. Condiciones de acopio y manipulación: materiales sueltos; componentes; paneles premontados. Fases y técnicas de trabajo: comprobaciones del soporte; replanteo; acopio; aplicación de desencofrantes; colocación de plataformas de trabajo; izado y colocación de paneles; conexión y estabilización de paneles; colocación de elementos de atirantado; ejecución de puntos singulares; puesta en obra de hormigón; desmontaje de encofrados; limpieza y retirada de piezas de encofrado. Calidad final: aplomado, planicidad, estabilidad; acabado de capas vistas. Defectos y disfunciones de puesta en obra de encofrados verticales con paneles no modulares: clases de defectos; repercusiones según su importancia y gravedad; causas y soluciones en función del tipo de defecto. Tratamientos de acabado: elementos de acabado (matrices y fundas de relieve/texturización, berenjenos, tapones para taladros, otros); defectos superficiales de hormigón armado; material y tratamientos de repaso y relleno. Equipos para montaje de encofrados verticales con paneles no modulares: tipos y funciones (selección, comprobación y manejo). Prevención de riesgos en el montaje de encofrados verticales con paneles no modulares: riesgos laborales; técnicas preventivas específicas; equipos de protección individual y medios de protección colectiva (colocación, usos y obligaciones, mantenimiento), medios auxiliares; interferencias entre actividades (actividades simultáneas o sucesivas). Riesgos ambientales.

4 Puesta en obra de encofrados de muros a una cara

Fases y técnicas de trabajo: comprobaciones del soporte; replanteo; comprobación o ejecución de esperas de anclajes en la cimentación; acopio; aplicación de desencofrantes; colocación de plataformas de trabajo; izado y colocación de paneles; conexión de paneles; montaje de elementos portantes; ejecución de puntos singulares; puesta en obra de hormigón; desmontaje de encofrados; limpieza y retirada de piezas de encofrado. Calidad final: aplomado, planicidad, estabilidad; acabado de capas vistas. Defectos y disfunciones de puesta en obra de encofrados de muros a una cara: clases de defectos; repercusiones según su importancia y gravedad; causas y soluciones en función del tipo de defecto. Equipos para montaje de encofrados de muros a una cara: tipos y funciones (selección, comprobación y manejo). Prevención de riesgos en el montaje de encofrados de muros a una cara: riesgos laborales; técnicas preventivas específicas; equipos de protección individual y medios de protección colectiva (colocación, usos y obligaciones, mantenimiento), medios auxiliares; interferencias entre actividades (actividades simultáneas o sucesivas). Riesgos ambientales.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal, igualdad de género y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller (Espacio singular no necesariamente ubicado en el centro de formación).

- Instalación de 2,5 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la puesta en obra de encofrados verticales, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 1 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional superior a 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 2

Puesta en obra de encofrados horizontales

Nivel:	2
Código:	MF1913_2
Asociado a la UC:	UC1913_2 - Poner en obra encofrados horizontales
Duración (horas):	120
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Preparar equipos de trabajo tales como maquinaria, herramientas y utensilios, entre otros; y medios auxiliares tales como andamios, apeos, cimbras, entre otros, aplicando las prescripciones técnicas del fabricante, comprobando que están operativos y reportando las irregularidades observadas para su posterior reparación, aplicando la normativa sobre prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

CE1.1 Definir equipos de protección individual (casco, botas de seguridad, guantes de protección contra riesgos mecánicos, entre otros), según las necesidades de las actividades a realizar en los trabajos de montaje de encofrados horizontales, aplicando técnicas de verificación, comprobando que se encuentran operativos y que se ajustan en tallaje, y reportando las irregularidades observadas solicitando su sustitución.

CE1.2 Seleccionar equipos de trabajo (maquinaria, herramientas, utensilios, entre otros) según las necesidades de las actividades a realizar en el montaje de encofrados horizontales, explicando técnicas de verificación para la comprobación de que se encuentran operativos.

CE1.3 En un supuesto práctico representativo de una obra de construcción, montar y desmontar plataformas de trabajo o medios auxiliares relativos a los trabajos de puesta en obra de encofrados aplicando la normativa sobre prevención de riesgos laborales:

- Comprobar el estado de conservación, verificando que se encuentran operativos, detectando defectos y disfunciones y reportando las irregularidades detectadas.
- Trabajar los elementos del piso asegurando que la superficie es estable, resistente, uniforme y no resbaladiza, manteniéndola limpia de residuos de forma que no se dificulte el tránsito y evitando cambios de nivel que puedan provocar caídas.
- Disponer los montantes aplomados, fijando las barandillas superiores e intermedias y rodapiés a ellos, respetando las alturas y separaciones entre elementos indicadas, y conectados de forma que se impidan los desmontajes accidentales.
- Desmontar los medios auxiliares acopiando y ordenando los elementos para su posterior traslado o reutilización.
- Describir las operaciones de almacenamiento, mantenimiento y comprobación de los medios auxiliares utilizados comprobando su eficacia.
- Utilizando los equipos de protección individual indicados para la actividad (tales como, arnés de seguridad, dos anclajes, botas de seguridad, casco con barboquejo, guantes de seguridad y botas de seguridad, entre otros).

CE1.4 En un supuesto práctico de representativo de una obra construcción, transportar materiales y elementos para los trabajos de encofrados horizontales directamente mediante grúa hasta el lugar de su puesta en obra:

- Comprobar que la carga se encuentra asegurada por la grúa verificando que se han estabilizado antes de proceder a su suelta al depositarlos sobre una base de acopio o bien cuando estén conectados a los paneles ya puestos en obra.
- Comprobar que el peso de la carga se ajusta al equipo, seleccionando los accesorios de sujeción (las eslingas, cintas, cadenas, entre otros) y afianzándolos en los puntos indicados accionando los mecanismos de bloqueo en ganchos y estribos.
- Comprobando las etiquetas identificativas de las cadenas o eslingas utilizadas, verificando que no estén deterioradas o caducadas para evitar que puedan precipitarse al vacío.
- Indicar al operador de maquinaria de elevación las maniobras, con claridad y precisión, evitando colocarse bajo el radio de acción de la carga o máquina.

CE1.5 En un supuesto práctico representativo de una obra de construcción cortar materiales relativos a los trabajos de montaje de encofrados horizontales mediante el uso de cortadoras o ingletadoras, aplicando la normativa sobre prevención de riesgos laborales:

- Comprobar la estabilidad de la máquina al banco de trabajo, asegurando que está desconectada de la toma de corriente, antes de realizar cualquier modificación en ella.
- Seleccionar el disco de corte, según el tipo y la resistencia del material a cortar.
- Fijar la pieza a cortar a la máquina con la mordaza vertical, ajustando el ángulo de inglete.
- Cortar la pieza cumpliendo método, geometría y plazo.

CE1.6 Exponer el protocolo de comunicación referente a instrucciones y contingencias (consultas, imprevistos, incidencias, entre otros), identificando las situaciones de riesgos laborales que requieren de una inmediata comunicación.

C2: Preparar espacios de trabajo y medios de protección colectiva relativos al montaje de encofrados horizontales, tales como redes y mallas de seguridad perimetrales, protección temporal de bordes de forjado, protección de huecos, entre otros, que aseguren el orden, limpieza, y operatividad de los mismos, incluidas las labores de fin de jornada, aplicando la normativa sobre prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

CE2.1 En un supuesto práctico representativo de una obra de construcción relativo al montaje de encofrados horizontales, montar y desmontar medios de protección colectiva, identificando los riesgos laborales y ambientales, y criterios de prevención, normas de uso de equipos de trabajo:

- Localizar los riesgos laborales, seleccionando los medios de prevención y protección colectiva para su montaje, justificando la decisión en función del proyecto y dibujando mediante un croquis la ubicación de las mismas.
- Identificar las necesidades de anclajes para la instalación de apeos y para protecciones colectivas en bordes de forjados, describiendo los procedimientos para efectuarlos, así como la intervención de otros oficios.
- Instalar los medios de protección colectiva, cumpliendo las medidas de seguridad y salud establecidas.
- Desmontar los medios de protección colectiva, acopiando y ordenando los elementos para su posterior traslado o reutilización.
- Describir las operaciones de almacenamiento, mantenimiento y comprobación de los medios de protección colectiva utilizados comprobando su eficacia.

CE2.2 Describir las condiciones de acopio en obra y manipulación del material de encofrados horizontales, siguiendo las medidas de seguridad y salud.

CE2.3 Describir los tipos de residuos, relacionándolos con los contenedores especificados para cada tipo (escombros limpios, madera, metal, papel y cartón, plásticos, vidrio, entre otros), identificando los objetos y residuos que puedan ser peligrosos o causar lesiones, así como contaminar acopios y contenedores.

CE2.4 Aplicar las tareas de fin de jornada tales como limpieza del espacio de trabajo; limpieza, mantenimiento y recogida de maquinaria y herramienta; limpieza y recogida de equipos de protección individual según las prescripciones técnicas del fabricante.

C3: Describir los trabajos que integran la puesta en obra de encofrados horizontales, concretando métodos, tiempos y secuencia de trabajo, aplicando la normativa sobre prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

CE3.1 Identificar los elementos constructivos de hormigón armado que se pueden ejecutar con encofrados horizontales, identificando y comparando los elementos estructurales en cada uno de ellos y sus procedimientos de ejecución, reconociendo los tipos de elementos de aligeramiento y nervios prefabricados presentados asociando el tipo de forjado en que se emplean, exponiendo las diferencias entre los siguientes tipos:

- Forjado unidireccional y bidireccional.
- Losa maciza.
- Forjado aligerado (unidireccional o bidireccional).
- Aligeramiento perdido o recuperable.
- Forjados inclinados y escaleras.
- Vigas planas, cuelgue e invertidas.
- Voladizos.

CE3.2 Explicar las funciones de los componentes que integran un sistema de encofrado horizontal (forro y tabicas/costeros, entramado portante, elementos de apeo y conexiones), reconociendo el tipo de elementos presentados y asociando sus ubicaciones dentro del encofrado, identificando cuáles son las solicitaciones sobre los encofrados horizontales, durante las fases de montaje y puesta en obra del hormigón, explicando qué elementos las resisten y exponiendo las diferencias con los encofrados inclinados.

CE3.3 Describir métodos y secuencia de trabajo para montar y desmontar encofrados horizontales, identificando y comparando los procedimientos de ejecución de las diversas soluciones, relacionando causas y efectos de los defectos de ejecución en los trabajos de puesta en obra de encofrados horizontales, valorando las repercusiones y aportando soluciones, comparando las ventajas y desventajas de las soluciones integradas (tales como paneles modulares, paneles no modulares premontados, mesas de encofrado, entre otros), asociando sus campos de aplicación y explicando las diferencias entre los siguientes tipos:

- Losa maciza.
- Forjado unidireccional.
- Forjado bidireccional (con aligeramiento perdido o recuperable).
- Vigas planas, de cuelgue e invertidas.
- Forjados inclinados.
- Voladizos.
- Escaleras.

CE3.4 Identificar los materiales, estructura y tratamientos de los tableros utilizados en encofrados horizontales, asociando su campo de aplicación y reconociendo el tipo de tableros sobre muestras presentadas.

CE3.5 Exponer las medidas y precauciones a adoptar durante el desmontaje de los encofrados horizontales para evitar dañar a los elementos de hormigón o a las piezas de encofrado, describiendo los procedimientos de clareo y reapuntalamiento explicando para qué se realizan.

CE3.6 Exponer los elementos de acabado y soluciones de repasos, especificando elementos embebidos en el encofrado (tales como berenjenos para goterones, cajas de instalaciones, luminarias entre otros), desencofrantes autorizados, material para repasos y relleno de coqueras.

CE3.7 Distinguir los tiempos para proceder al desencofrado de los elementos horizontales, explicando los factores de los que dependen y el sentido en el que actúan sobre el fraguado y endurecimiento del hormigón.

CE3.8 Identificar y valorar la gravedad de los riesgos laborales y ambientales en trabajos de puesta en obra de encofrados horizontales, asociando equipos y medidas de protección.

C4: Aplicar técnicas de replanteo para proceder a la puesta en obra de encofrados horizontales, extrayendo la información sobre la configuración de las soluciones a partir de la documentación técnica de referencia.

CE4.1 Identificar la documentación técnica en la que se definen las soluciones de encofrados horizontales, indicando sobre un ejemplo los contenidos utilizados para su puesta en obra.

CE4.2 Identificar los puntos singulares en los trabajos de puesta en obra de encofrados horizontales, explicando cómo se solucionan los siguientes:

- Encuentros con pilares y muros y capiteles integrados en el forjado.
- Voladizos.
- Encuentros de vigas de cuelgue e invertidas con pilares y forjados.
- Huecos y pasos de instalaciones.
- Juntas de hormigonado.
- Arranque de escaleras.
- Apoyo de apeos sobre huecos o a diferente nivel.

CE4.3 Distinguir, a partir de uno o más planos de planta y alzado acotados, las características de varios tipos encofrados horizontales:

- Tipo de elemento constructivo a ejecutar.
- Tipología de solución: con paneles modulares, premontados o mesas de encofrado, con aligeramientos perdidos o recuperables.
- Tipología y dimensiones de paneles.
- Origen y orientación de la tramada, así como ubicación de compensaciones.
- Tipología, número y ubicación de elementos de apeo, así como necesidad de placas de anclaje.
- Tipología, número y ubicación de elementos estabilizadores o portantes.
- Tipología, número y ubicación de cabezales y otras conexiones.
- Protecciones colectivas.
- Negativos.

CE4.4 En un supuesto práctico representativo de una obra de construcción, establecer las referencias a replantear en un encofrado horizontal extrayendo la información contenida en documentos de proyecto y procedimientos de montaje:

- Comprobando que los espacios a ocupar tanto por los apeos del encofrado como por el área contigua de desarrollo de los trabajos de montaje y desmontaje están limpios y libres de obstáculos.
- Definiendo las líneas o puntos, partiendo de las referencias (tales como cota de planchada o fondo de forjado/losa, cota de terminación, vértices del perímetro del forjado/losa, vigas de cuelgue, pasos, punto de arranque y orientación del entramado de vigas primarias y secundarias, apeos entre otras).
- Verificando la posición de las armaduras de espera respecto a la línea del encofrado, o solicitando la resolución de los defectos de ubicación de las mismas.

- Marcando los niveles de hormigonado en las tabicas con referencias reconocibles cuando se trate escaleras o forjados inclinados.
- Definiendo las juntas estructurales, de retracción y de trabajo partiendo de las referencias replanteadas, colocando el elemento de separación con el material y anchura especificados.
- Definiendo, cuando se trate de escaleras, en primer lugar sobre los forjados las líneas de arranque y terminación, y una vez encofrado el fondo y los costeros de la escalera, replanteando sobre estos últimos las tabicas de los peldaños.
- Comprobando que el encofrado de plantas sucesivas mantiene aplomo entre ellas, tanto de cantos de forjados como de correspondencia de pilares entre plantas.

C5: Aplicar técnicas de colocación de encofrados horizontales, para la ejecución de losas, forjados unidireccionales y bidireccionales/reticulares, interpretando la documentación técnica, identificando los materiales y sistemas a montar, seleccionando los equipos que mejor se adapten a cada actividad y respetando la normativa sobre prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

CE5.1 Exponer las condiciones exigibles a los soportes para la puesta en obra de encofrados horizontales.

CE5.2 Describir las precauciones a considerar durante el izado de los paneles no modulares y de las mesas de encofrado.

CE5.3 En un supuesto práctico representativo de una obra de construcción, de ejecución de encofrados horizontales caracterizado por los planos de montaje en planta y alzado y esquemas constructivos, montar un encofrado modular para un forjado no menor de 50 m² de superficie que incluya la colocación de los costeros, el encuentro con pilares, un voladizo de 1 m. de vuelo, así como una viga de cuelgue, y un pasatubo o hueco, además de las barandillas perimetrales, en las siguientes condiciones:

- Interpretando los planos y procedimientos de montaje del sistema modular elegido, consultando las instrucciones técnicas del fabricante y solicitando las aclaraciones sobre el alcance de los trabajos.
- Comprobando el soporte y seleccionando los equipos de trabajo, justificando la elección de las máquinas de corte.
- Desarrollando el replanteo, marcando el origen y la alineación para la colocación en relación a dos de los pilares.
- Seleccionando y utilizando los equipos de protección individual, cumpliendo durante la ejecución del supuesto las medidas de seguridad y salud establecidas.
- Colocando los apeos y las vigas del entramado portante del forjado y de la viga de cuelgue según el orden establecido, efectuando las conexiones según lo especificado.
- Colocando los paneles según procedimiento de montaje y las compensaciones entre ellos, así como disponiendo el forro de fondo de la viga de cuelgue, comprobando la resistencia y estabilidad del conjunto mediante el procedimiento que se le indique.
- Disponiendo las barandillas perimetrales con todos sus elementos.
- Colocando los costeros del forjado y de la viga de cuelgue, comprobando la calidad de las superficies obtenidas: planicidad, nivelación de los fondos de encofrado y viga de cuelgue, y aplomado de los costeros.

C6: Aplicar técnicas de colocación de encofrados inclinados, para la realización de losas inclinadas, forjados inclinados y escaleras, interpretando la documentación técnica, identificando los materiales y sistemas a montar, resolviendo los puntos singulares, seleccionando los equipos que mejor se adapten a cada actividad y

respetando la normativa sobre prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

CE6.1 Explicar por qué están restringidas normativamente las dimensiones de los peldaños, mesetas y altura/anchura libre de escaleras, describiendo los problemas que pueden causar dichos elementos cuando sus dimensiones exceden los límites de las normas.

CE6.2 Explicar las características especiales de la colocación de apeos en planos inclinados y sistemas de acuñamiento identificando sobre esquemas los errores de montaje.

CE6.3 En un supuesto práctico representativo de una obra de construcción, de ejecución de encofrados inclinados, caracterizado por los planos de montaje y esquemas constructivos, montar un encofrado de una escalera a un muro de altura 3 m con meseta intermedia, que incluya la ejecución de los peldaños en hormigón, según el siguiente proceso:

- Interpretar los planos y procedimientos de montaje, solicitando las aclaraciones sobre el alcance de los trabajos.
- Comprobar el soporte seleccionando los equipos de trabajo el trabajo, justificando la elección de las máquinas de corte.
- Desarrollar el replanteo, marcando las alineaciones para la colocación, estableciendo en primer lugar sobre los forjados las líneas de arranque y terminación, y una vez encofrado el fondo y los costeros de la escalera, se replantean sobre estos últimos las tabicas de los peldaños.
- Seleccionar los equipos de protección individual, cumpliendo durante la ejecución del supuesto las medidas de seguridad y salud establecidas.
- Colocar los apeos sensiblemente verticales o perpendiculares al tablero, colocando cuñas en las bases de puntales que verticalicen cargas y eviten deformaciones en las aletas de apoyo de los puntales evitando que produzcan deformaciones del encofrado bajo la carga del hormigón vertido para obtener un apoyo eficaz tanto al entramado portante como al forjado inferior respectivamente, y comprobando la transmisión de esfuerzos horizontales a elementos estructurales (pilares, muros o forjados), evitando utilizar elementos de apeo que sólo trabajen bajo carga axial (como los puntales telescópicos) para la absorción de la carga del encofrado, utilizando los apeos específicos para este tipo de encofrado.
- Montar el entramado portante, vigas, cabezales y paneles conectándolos a los apeos de la base de apoyo, mediante el procedimiento indicado, encaje, fijación mecánica u otros.
- Cuajar el fondo con los tableros indicados, comprobando la resistencia y estabilidad del conjunto y comprobando nivelación, continuidad, inclinación, planicidad y estanqueidad de las superficies obtenidas previamente tratadas con los productos desencofrantes autorizados.
- Incorporar elementos (tales como berenjenos, molduras, luminarias, cableado entre otros) que queden embebidos en el forjado.
- Colocar los costeros y los encofrados de peldaños, respetando amplitud y aplomado con los tramos inferiores, definiendo huella y contrahuella de los peldaños según dimensiones acordes a la normativa y cerrando con un tablero la contrahuella, rellenando posteriormente con hormigón y enrasando las huellas.

C7: Desmontar piezas de encofrados horizontales o inclinados de manera que permita su posterior reutilización en otros puntos y respetando la normativa sobre prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

CE7.1 Exponer los tiempos de fraguado del hormigón y de desencofrado en función de las características resistentes del hormigón.

CE7.2 Describir las precauciones a considerar durante el desmontaje de encofrados horizontales, identificando y valorando la gravedad de los riesgos laborales y ambientales en

trabajos de desmontaje de encofrados horizontales, asociando equipos y medidas de protección.

CE7.3 En un supuesto práctico representativo de una obra de construcción desmontar un encofrado de un forjado unidireccional (no menor de 30 m² de superficie), siguiendo las siguientes pautas:

- Aflojar los apeos gradualmente y posterior retirada, comenzando primero por los correspondientes a un supuesto clareo.
- Desmontar de manera coordinada para optimizar el rendimiento y permitir nueva puesta en obra, evitando sacudidas y golpes al hormigón, sin deteriorarlo al hacer palanca sobre el mismo ni forzando las piezas del encofrado, extremando el cuidado con los acabados vistos.
- Limpiar los elementos retirados con cepillos, paletas, chorros de agua a alta presión, entre otros, eliminando todo resto de cemento.
- Acopiar los elementos retirados de modo ordenado en los útiles específicos para favorecer su transporte y nueva puesta en obra o su retirada a los contenedores respectivos para su carga y devolución.
- Detectar los posibles defectos tras el desencofrado, tales como coqueras, descantillados, deslavados, fisuras y otros, proponiendo soluciones y procediendo a su reparación en función del tipo de acabado a obtener.
- Aplicar las operaciones de fin de jornada a los equipos utilizados aplicando la normativa sobre prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.3, CE1.4 y CE1.5; C2 respecto a CE2.1; C4 respecto a CE4.4; C5 respecto a CE5.3; C6 respecto a CE6.3 y C7 respecto a CE7.3.

Otras Capacidades:

Finalizar el trabajo atendiendo a criterios de idoneidad, rapidez, economía y eficacia.

Mantener el área de trabajo ordenada y limpia.

Comunicarse eficazmente con las personas indicadas, respetando los canales establecidos en la organización.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Respetar la igualdad de trato y de oportunidades en el ámbito laboral.

Promover comportamientos que favorezcan la protección medioambiental.

Contenidos

1 Replanteo de trabajos de encofrados horizontales

Soluciones de encofrados horizontales: componentes (forro, entramado portante, elementos de apeo, conexiones) y funciones; elementos constructivos a ejecutar, diferencias entre las soluciones de encofrado según elementos a ejecutar; elementos de aligeramiento y nervios prefabricados: (comparación entre forjados unidireccionales y bidireccionales; tipos y materiales); comparación entre paneles modulares, no modulares y mesas de encofrado (campos de aplicación, ventajas e inconvenientes). Nociones de mecánica: descomposición de cargas y reacciones; condiciones de equilibrio de estructuras (equilibrio de fuerzas y de momentos). Cargas sobre encofrados horizontales: tipos de cargas (propias y externas); cargas según fase (en la puesta en obra del encofrado y en la puesta en obra del hormigón). Reacciones: esfuerzos en los apoyos, contribución al equilibrio de los elementos resistentes del encofrado. Diferencias resistentes según tipo de encofrados: forjados horizontales, forjados inclinados, vigas de cuelgue e invertidas. Resolución de

puntos singulares: encuentros con pilares y muros; encuentros con capiteles integrados en el forjado; encuentros de vigas de cuelgue e invertidas con pilares y forjados; voladizos; juntas de hormigonado; huecos y pasos de instalaciones; apoyo de apeos sobre huecos o a diferente nivel; huecos y pasos de instalaciones. Documentación técnica relacionada con el montaje de encofrados horizontales: Procedimientos de montaje; Instrucciones del fabricante. Planos relacionados con encofrados horizontales: diferencia entre croquis, esquemas, dibujos y planos; tipos de planos (planos generales, planos de detalle, plantas, alzados, secciones, perspectivas); lectura de planos (escalas, simbología y codificación, rotulación, acotación, orientación, información complementaria); esquemas de montaje. Replanteo: cálculos trigonométricos básicos; alineación y nivel de elementos constructivos; comprobación de armaduras en espera; posición de elementos de apeo; posición de anclajes; ubicación de costeros; niveles de hormigonado; referencias a marcar. Factores de innovación tecnológica y organizativa en los trabajos de encofrados horizontales: materiales, técnicas y equipos innovadores de reciente implantación.

2 Puesta en obra de encofrados horizontales modulares

Tipos y materiales de paneles modulares y restantes componentes de sistemas modulares de encofrado horizontal (costeros, cabezales y resto de conexiones, elementos de apeo, anclajes a soportes, plataformas integradas). Condiciones de acopio y manipulación: materiales sueltos y componentes. Condiciones de la superficie soporte: geometría; estabilidad y limpieza. El clareo y el reapuntalamiento: funciones y procedimientos. Fases y técnicas de trabajo: replanteo; acopio; colocación de apeos y entramado portante; colocación de paneles modulares y compensaciones; colocación de protecciones colectivas; colocación de fondos de vigas de cuelgue; colocación de costeros de forjados y vigas; colocación de elementos de aligeramiento y nervios prefabricados; ejecución de puntos singulares; aplicación de desencofrantes; puesta en obra de hormigón; desmontaje de encofrados (clareo y reapuntalamiento, limpieza y retirada de piezas de encofrado). Calidad final: nivelación, planicidad, estabilidad. Defectos y disfunciones de puesta en obra de encofrados horizontales modulares: clases de defectos; repercusiones según su importancia y gravedad; causas y soluciones en función del tipo de defecto. Equipos para montaje de encofrados horizontales modulares: tipos y funciones (selección, comprobación y manejo). Prevención de riesgos en el montaje de encofrados horizontales modulares: riesgos laborales; técnicas preventivas específicas; equipos de protección individual y medios de protección colectiva (colocación, usos y obligaciones, mantenimiento), medios auxiliares; interferencias entre actividades (actividades simultáneas o sucesivas). Riesgos ambientales.

3 Puesta en obra de encofrados horizontales no modulares

Componentes y estructura de paneles no modulares (tableros, vigas primarias o riostras, vigas secundarias); componentes de mesas de encofrado: (paneles premontados, elementos de apeo, protecciones colectivas integradas). Tableros: tipos (composición, estructura y tratamientos superficiales); campos de aplicación. Tipos y materiales de otros componentes de encofrados horizontales no modulares. Condiciones de acopio y manipulación: materiales sueltos y componentes, mesas de encofrado. Condiciones de la superficie soporte: geometría; estabilidad y limpieza. Fases y técnicas de trabajo: replanteo; acopio; colocación de apeos y entramado portante; colocación de la planchada; colocación de protecciones colectivas; colocación de fondos de vigas de cuelgue; colocación de costeros de forjados y vigas; colocación de elementos de aligeramiento y nervios prefabricados; ejecución de puntos singulares; aplicación de desencofrantes; puesta en obra de hormigón; desmontaje de encofrados (clareo y reapuntalamiento, limpieza y retirada de piezas de encofrado). Calidad final: nivelación, planicidad, estabilidad. Defectos y disfunciones de puesta en obra de encofrados horizontales no modulares: clases de defectos; repercusiones según su importancia y gravedad; causas y soluciones en función del tipo de defecto. Tratamientos de acabado: elementos de acabado (molduras perimetrales y costeros conformados, berenjenos,

matrices de relieve/texturización); defectos superficiales de hormigón armado; material y tratamientos de repaso y relleno. Equipos para montaje de encofrados horizontales no modulares: tipos y funciones (selección, comprobación y manejo). Prevención de riesgos en el montaje de encofrados horizontales no modulares: riesgos laborales; técnicas preventivas específicas; equipos de protección individual y medios de protección colectiva (colocación, usos y obligaciones, mantenimiento), medios auxiliares; interferencias entre actividades (actividades simultáneas o sucesivas). Riesgos ambientales.

4 Puesta en obra de encofrados inclinados Escaleras

Condiciones de la superficie soporte: geometría; estabilidad y limpieza. Replanteo de escaleras: dimensiones características de escaleras (huellas y contrahuellas, mesetas, alturas y anchuras libre de paso); cálculo del peldañado. Fases y técnicas de trabajo: replanteo; acopio; colocación de apeos y entramado portante; colocación del fondo de encofrado; colocación de protecciones colectivas; colocación de costeros de forjados y escaleras; colocación de elementos de aligeramiento y nervios prefabricados; ejecución de peldaños y mesetas; aplicación de desencofrantes; puesta en obra de hormigón; desmontaje de encofrados; limpieza y retirada de piezas de encofrado. Calidad final: nivelación e inclinación, planicidad, estabilidad. Defectos y disfunciones de puesta en obra de encofrados inclinados y escaleras: clases de defectos; repercusiones según su importancia y gravedad; causas y soluciones en función del tipo de defecto. Equipos para montaje de encofrados inclinados y escaleras: tipos y funciones (selección, comprobación y manejo). Prevención de riesgos en el montaje de encofrados inclinados y escaleras: riesgos laborales; técnicas preventivas específicas; equipos de protección individual y medios de protección colectiva (colocación, usos y obligaciones, mantenimiento), medios auxiliares; interferencias entre actividades (actividades simultáneas o sucesivas). Riesgos ambientales.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal, igualdad de género y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller (Espacio singular no necesariamente ubicado en el centro de formación).
- Instalación de 2,5 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la puesta en obra de encofrados horizontales, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:
 - Formación académica de nivel 1 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
 - Experiencia profesional superior a 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 3

Puesta en obra de paneles no modulares de encofrado

Nivel:	2
Código:	MF1914_2
Asociado a la UC:	UC1914_2 - Poner en obra paneles no modulares de encofrado
Duración (horas):	90
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Preparar equipos de trabajo tales como maquinaria, herramientas y utensilios, entre otros; y medios auxiliares tales como andamios, apeos, cimbras, entre otros, aplicando las prescripciones técnicas del fabricante, comprobando que están operativos y reportando las irregularidades observadas para su posterior reparación, aplicando la normativa sobre prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

CE1.1 Definir equipos de protección individual (casco, botas de seguridad, guantes de protección contra riesgos mecánicos, entre otros), según las necesidades de las actividades a realizar en los trabajos de montaje de paneles de encofrados no modulares, aplicando técnicas de verificación, comprobando que se encuentran operativos y que se ajustan en tallaje, y reportando las irregularidades observadas solicitando su sustitución.

CE1.2 Seleccionar equipos de trabajo (maquinaria, herramientas, utensilios, entre otros) según las necesidades de las actividades a realizar en el montaje de paneles de encofrados no modulares, explicando técnicas de verificación para la comprobación de que se encuentran operativos.

CE1.3 En un supuesto práctico representativo de una obra de construcción, montar y desmontar plataformas de trabajo o medios auxiliares relativos a los trabajos de puesta en obra de encofrados no modulares aplicando la normativa sobre prevención de riesgos laborales:

- Comprobar el estado de conservación, verificando que se encuentran operativos, detectando defectos y disfunciones y reportando las irregularidades detectadas.
- Trabajar los elementos del piso asegurando que la superficie es estable, resistente, uniforme y no resbaladiza, manteniéndola limpia de residuos de forma que no se dificulte el tránsito y evitando cambios de nivel que puedan provocar caídas.
- Disponer los montantes aplomados, fijando las barandillas superiores e intermedias y rodapiés a ellos, respetando las alturas y separaciones entre elementos indicadas, y conectados de forma que se impidan los desmontajes accidentales.
- Desmontar los medios auxiliares acopiando y ordenando los elementos para su posterior traslado o reutilización.
- Describir las operaciones de almacenamiento, mantenimiento y comprobación de los medios auxiliares utilizados comprobando su eficacia.
- Utilizando los equipos de protección individual indicados para la actividad (tales como, arnés de seguridad, dos anclajes, botas de seguridad, casco con barboquejo, guantes de seguridad y botas de seguridad, entre otros).

CE1.4 En un supuesto práctico de representativo de una obra construcción, transportar materiales y elementos el montaje de encofrados no modulares directamente mediante grúa hasta el lugar de su puesta en obra:

- Comprobar que la carga se encuentra asegurada por la grúa verificando que se han estabilizado antes de proceder a su suelta al depositarlos sobre una base de acopio o bien cuando estén conectados a los paneles ya puestos en obra.
- Comprobar que el peso de la carga se ajusta al equipo, seleccionando los accesorios de sujeción (las eslingas, cintas, cadenas, entre otros) y afianzándolos en los puntos indicados accionando los mecanismos de bloqueo en ganchos y estribos.
- Comprobando las etiquetas identificativas de las cadenas o eslingas utilizadas, verificando que no estén deterioradas o caducadas para evitar que puedan precipitarse al vacío.
- Indicar al operador de maquinaria de elevación las maniobras, con claridad y precisión, evitando colocarse bajo el radio de acción de la carga o máquina.

CE1.5 En un supuesto práctico representativo de una obra de construcción cortar materiales relativos a los trabajos de montaje de paneles de encofrados no modulares mediante el uso de cortadoras o ingletadoras, aplicando la normativa sobre prevención de riesgos laborales:

- Comprobar la estabilidad de la máquina al banco de trabajo, asegurando que está desconectada de la toma de corriente, antes de realizar cualquier modificación en ella.
- Seleccionar el disco de corte, según el tipo y la resistencia del material a cortar.
- Fijar la pieza a cortar a la máquina con la mordaza vertical, ajustando el ángulo de inglete.
- Cortar la pieza cumpliendo método, geometría y plazo.

CE1.6 Exponer el protocolo de comunicación referente a instrucciones y contingencias (consultas, imprevistos, incidencias, entre otros), identificando las situaciones de riesgos laborales que requieren de una inmediata comunicación.

C2: Preparar espacios de trabajo y medios de protección colectiva relativos al montaje de paneles de encofrados no modulares, tales como redes y mallas de seguridad perimetrales, protección temporal de bordes de forjado, protección de huecos, entre otros, que aseguren el orden, limpieza, y operatividad de los mismos, incluidas las labores de fin de jornada, aplicando la normativa sobre prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

CE2.1 En un supuesto práctico representativo de una obra de construcción relativo al montaje de encofrados no modulares, montar y desmontar medios de protección colectiva identificando los riesgos laborales y ambientales, y criterios de prevención, normas de uso de equipos de trabajo:

- Localizar los riesgos laborales, seleccionando los medios de prevención y protección colectiva para su montaje, justificando la decisión en función del proyecto y dibujando mediante un croquis la ubicación de las mismas.
- Identificar las necesidades de anclajes para la instalación de apeos y para protecciones colectivas en bordes de forjados, describiendo los procedimientos para efectuarlos, así como la intervención de otros oficios.
- Instalar los medios de protección colectiva cumpliendo las medidas de seguridad y salud establecidas.
- Desmontar los medios de protección colectiva acopiando y ordenando los elementos para su posterior traslado o reutilización.
- Describir las operaciones de almacenamiento, mantenimiento y comprobación de los medios de protección colectiva utilizados comprobando su eficacia.

CE2.2 Describir las condiciones de acopio en obra y manipulación del material para el montaje de encofrados no modulares, siguiendo las medidas de seguridad y salud.

CE2.3 Describir los tipos de residuos, relacionándolos con los contenedores especificados para cada tipo (escombro limpio, madera, metal, papel y cartón, plásticos, vidrio, entre otros), e identificando los objetos y residuos que puedan ser peligrosos o causar lesiones, así como contaminar acopios y contenedores.

CE2.4 Aplicar las tareas de fin de jornada tales como limpieza del espacio de trabajo; limpieza, mantenimiento y recogida de maquinaria y herramienta; limpieza y recogida de equipos de protección individual según las prescripciones técnicas del fabricante.

C3: Describir los trabajos que integran la puesta en obra de paneles no modulares de encofrado, concretando métodos, tiempos y secuencia de trabajo, aplicando la normativa sobre prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

CE3.1 Identificar los elementos constructivos de hormigón armado que se pueden ejecutar con paneles no modulares, identificando y comparando los elementos estructurales en cada uno de ellos y sus procedimientos de ejecución, precisando las diferencias entre los paneles según su aplicación:

- Paños verticales.
- Forjados.
- Vigas.
- Secciones poligonales o huecas, tableros de puentes.
- Paños curvos.

CE3.2 Relacionar y explicar las funciones de los componentes que integran un panel no modular de encofrado (forro, entramado portante, camones y conexiones), reconociendo el tipo de elemento presentado y asociando sus ubicaciones dentro del encofrado, identificando cuáles son las solicitaciones a las que se ven sometidos durante las fases de montaje y puesta en obra del hormigón, explicando qué elementos las resisten.

CE3.3 Describir métodos y secuencia de trabajo para montaje y desmontaje paneles de encofrado no modulares, determinando las condiciones que hacen recomendable el empleo de una plantilla de montaje, relacionando causas y efectos de los defectos de ejecución en los trabajos de premontaje y puesta en obra de paneles no modulares de encofrado, valorando las repercusiones y aportando soluciones.

CE3.4 Identificar los materiales, estructura y tratamientos de los tableros utilizados en paneles no modulares, asociando su campo de aplicación y reconociendo el tipo de tableros sobre muestras presentadas.

CE3.5 Describir como la orientación de la veta determina la colocación de los tableros, reconociendo sobre muestras de tableros la dirección de veta preferente.

CE3.6 Exponer las medidas y precauciones a adoptar durante el desmontaje de los encofrados horizontales para evitar dañar a los elementos de hormigón o a las piezas de encofrado.

CE3.7 Exponer los elementos de acabado y soluciones de repasos, especificando elementos embebidos en el encofrado (tales como berenjenos para goterones, cajas de instalaciones, luminarias entre otros), desencofrantes autorizados, material para repasos y relleno de coque en el tratamiento de los paneles.

CE3.8 Identificar los riesgos laborales y ambientales en trabajos de premontaje y puesta en obra de paneles no modulares de encofrado, valorando su gravedad, asociando equipos y medidas de protección.

C4: Aplicar técnicas de replanteo y configuración de plantillas de premontaje de paneles no modulares de encofrado, extrayendo la información sobre la

configuración de las soluciones a partir de la documentación técnica de referencia.

CE4.1 Identificar los elementos de las plantillas de montaje (base, topes, distanciadores y caballetes), describiendo su utilización.

CE4.2 Explicar las condiciones que han de cumplir las plantillas en relación a ortogonalidad, acabado y ajuste de los paneles en obra.

CE4.3 En un supuesto práctico representativo de una obra de construcción caracterizado de replanteo de paneles no modulares, disponiendo de los planos de un panel rectangular para un paño plano (vertical u horizontal), realizar un croquis con los topes y separadores a ubicar y marcando las dimensiones a reproducir mediante patrones o peines, justificando la elección.

CE4.4 En un supuesto práctico representativo de una obra de construcción de replanteo de encofrados no modulares, caracterizado por los planos de montaje en planta y alzado o perfiles, y esquemas de sistema de encofrado vertical, conformar una plantilla para proceder al replanteo de un panel no modular no menor de 10 m² de superficie, así como uno de los paneles de esquina (derecho o izquierdo), en las siguientes condiciones:

- Interpretando los procedimientos y planos de montaje, solicitando las aclaraciones sobre el alcance de los trabajos.
- Comprobando el soporte para la plantilla y seleccionando las máquinas, herramientas y útiles para el trabajo, justificando la elección de los equipos de corte.
- Replanteando los topes para cabezales de mesas de encofrado, asegurando que la mesa permanece bien arriostrada o sujeta en su base.
- Fijando los topes laterales y separadores o caballetes para las vigas primarias y secundarias.
- Colocando distanciadores para secciones con formas especiales (tales como barcos para tableros de puentes entre otros).
- Colocando los caballetes para montaje de paneles de esquina.
- Seleccionando y utilizando los equipos de protección individual, cumpliendo durante la ejecución del supuesto las medidas de seguridad y salud establecidas.
- Colocando las vigas primarias (o riostras) y secundarias del entramado portante tanto del panel plano como del esquinal, según el orden establecido, realizando las conexiones según lo especificado.

C5: Aplicar técnicas de premontaje y puesta en obra de paneles no modulares de encofrado, interpretando la documentación técnica, identificando los materiales y entramados a montar, seleccionando los equipos que mejor se adapten a cada actividad y cumpliendo las medidas específicas sobre prevención de riesgos laborales.

CE5.1 Identificar los puntos singulares en los trabajos de puesta en obra de encofrados a resolver mediante paneles especiales, determinando como se solucionan los siguientes:

- Esquinas de paños verticales.
- Compensaciones.
- Encuentros de paneles horizontales con pilares y muros.
- Capiteles para pilas.
- Suplementos o postizos.

CE5.2 Distinguir, a partir de planos (en planta y alzados o secciones) acotados, las características de los paneles no modulares:

- Tipología y dimensiones de paneles.
- Tipología, número y ubicación de vigas primarias (o riostras) y secundarias.
- Tipología, número y ubicación de cabezales y otras conexiones.

- Despiece de los tableros.
- Número y ubicación de taladros y negativos.

CE5.3 Exponer las condiciones exigibles a los soportes para el premontaje de paneles no modulares.

CE5.4 Describir las precauciones a considerar durante el izado de los paneles no modulares y de las mesas de encofrado.

CE5.5 Describir procedimientos y materiales para dotar de relieves y texturas a elementos de hormigón visto mediante las superficies de encofrado.

CE5.6 En un supuesto práctico de puesta en obra de encofrados con paneles no modulares con secciones planas, caracterizado por los planos de montaje (en planta y alzado) y esquemas, montar un encofrado con paneles no modulares ya premontados de un muro a dos caras de altura no menor de 3 m, con forma de L y longitudes no menores a 5 y 2,5 m, utilizando para el lado mayor al menos dos paneles y en la cara interior un panel plano y otro esquinual, que incluya la realización de la plataforma superior de hormigonado continua, contando con la asistencia de terceros para la manipulación de paneles de gran tamaño, en las siguientes condiciones:

- Interpretando los procedimientos y planos de montaje, solicitando las aclaraciones sobre el alcance de los trabajos.
- Comprobando la estabilidad del soporte para la plantilla y seleccionando las máquinas, herramientas y útiles para el trabajo, justificando la elección de los equipos de corte.
- Efectuando el replanteo, marcando las alineaciones para la colocación, fijando los topes y separadores o caballetes.
- Seleccionando y utilizando los equipos de protección individual, cumpliendo durante la ejecución del supuesto las medidas de seguridad y salud establecidas.
- Colocando las vigas primarias (o riostras) y secundarias del entramado portante tanto del panel plano como del esquinual, según el orden establecido, realizando las conexiones según lo especificado.
- Premontando las plataformas de hormigonado y estabilizadores, y replanteando y practicando los taladros para tirantes previstos.
- Colocando los tableros respetando la orientación de veta y despiece previstos en los procedimientos o instrucciones del fabricante, procediendo a su fijación, y comprobando la calidad del entramado y de la superficie obtenidos: ortogonalidad, separaciones, nivelación y planicidad.
- Colocando la matriz de texturización y los negativos previstos, realizando los taladros para tirantes y anclajes de trepa, y disponiendo los cabezales.
- Realizando los tapes de carpintería y procediendo a su colocación, completando el encofrado con los elementos de conexión y atirantado y asegurando el anclaje de los estabilizadores.

C6: Aplicar técnicas de premontaje y puesta en obra de paneles no modulares de encofrado, con secciones no planas (curvas, con alas u otras), interpretando la documentación técnica, identificando los materiales y entramados a montar, seleccionando los equipos que mejor se adapten a cada actividad y cumpliendo las medidas específicas sobre prevención de riesgos laborales.

CE6.1 Describir procedimientos de montaje de paneles no modulares para la ejecución de elementos constructivos con secciones curvas o con alas entre otras.

CE6.2 En un supuesto práctico de premontaje y puesta en obra de encofrados con paneles no modulares con secciones curvas, caracterizado por los planos de montaje (en planta, alzado y perfiles), y esquemas, realizar el premontaje y puesta en obra de un panel curvo empleando para ello los camones necesarios.

- Interpretando los procedimientos y planos de montaje, solicitando las aclaraciones sobre el alcance de los trabajos.
- Realizando las comprobaciones del soporte y seleccionando las máquinas, herramientas y útiles para el trabajo, justificando la elección de los equipos de corte.
- Procediendo a desarrollar el replanteo, marcando las alineaciones para la colocación.
- Asegurar que la base de montaje está previamente arriostrada para evitar movimientos.
- Preparar los paneles y puntales limpiándolos y secándolos posteriormente aplicando el producto desencofrante en la cara en contacto con el hormigón.
- Montar los paneles según el plano de replanteo, colocando los husillos de compensación para el aplomado del panel.
- Montar el entramado portante de los tableros curvados con las vigas previstas orientadas según los planos y croquis de montaje, completando con los camones para el conformado curvo.
- Fijar los tableros para encofrados elementos curvos al entramado portante, para evitar las tensiones de recuperación de la forma, respetando las curvaturas establecidas, juntando tableros de menor espesor para alcanzar la sección indicada.
- Asegurar el aplomado de los paneles una vez puestos en obra para el posterior vertido del hormigón.

CE6.3 En un supuesto práctico de premontaje y puesta en obra de encofrados con paneles no modulares se seccionan curvas, caracterizado por los planos de montaje (en planta y alzado o perfiles) y esquemas, realizar el premontaje y puesta en obra de un panel no modular no menor de 5 m de anchura, que presente una sección con alas, que incluya la fijación del encofrado exterior mediante estabilizadores o tornapuntas, en las siguientes condiciones:

- Interpretando los procedimientos y planos de montaje, solicitando las aclaraciones sobre el alcance de los trabajos.
- Realizando las comprobaciones del soporte y seleccionando las máquinas, herramientas y útiles para el trabajo, justificando la elección de los equipos de corte.
- Procediendo a desarrollar el replanteo, marcando las alineaciones para la colocación.
- Seleccionando y utilizando los equipos de protección individual, cumpliendo durante la ejecución del supuesto las medidas de seguridad y salud establecidas.
- Colocando los cabezales para apeos, las vigas y los estabilizadores/tornapuntas del entramado portante según el orden establecido, realizando las conexiones según lo especificado.
- Colocando los tableros respetando la orientación de veta y despiece previstos en los procedimientos o instrucciones del fabricante, procediendo a su fijación, y comprobando la calidad de los entramados y de las superficies obtenidos: ortogonalidad, nivelación y planicidad.

C7: Aplicar técnicas de montaje y puesta en obra de entibaciones cuajadas, semicujadas y ligeras, para asegurar la estabilidad del terreno en zanjas, bataches y muros colindantes, efectuando el replanteo, despiece, montaje, incluso el armado de elementos, y colocación, según las necesidades de obra y respetando la normativa sobre prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

CE7.1 Describir los distintos tipos de entibaciones (cuajadas, semicujadas y ligeras), explicando las diferencias, elementos y procedimientos de montaje.

CE7.2 En un supuesto práctico de ejecución de entibaciones ligeras, caracterizado por los planos de montaje (en planta y alzado o perfiles) y esquemas, realizar el montaje y puesta en obra de una entibación ligera en las siguientes condiciones:

- Seleccionando y acondicionando los tableros en una base plana y nivelada.

- Montando la estructura de tableros y tirantes y posicionándola cerca de su lugar de colocación.
- Colocando los soportes para los puntales, montando dos zonas una a cara contraria.
- Apuntalando de empezando de arriba hacia abajo, asegurando que el operario se encuentra atado a una línea de vida.

CE7.3 En un supuesto práctico de ejecución de entibaciones cuajadas, caracterizado por los planos de montaje (en planta y alzado o perfiles) y esquemas, realizar el montaje y puesta en obra de un de una entibación cuajada:

- Comprobando las medidas de la zona a entibar, asegurando la colocación de un vallado rígido en todo su perímetro.
- Asegurando que la asistencia de cualquier máquina tiene un perímetro de seguridad.
- Seleccionando y acondicionando los tableros en una base plana y nivelada.
- Montando la estructura de paneles y codales según replanteo y posicionándola cerca de su lugar de colocación.
- Encajando los paneles ya montados sobre el terreno asegurando que los operarios están atados a una línea de vida.
- Apretando los codales empezando de arriba hacia abajo.

C8: Desmontar paneles de encofrados no modulares de manera que permita su posterior reutilización en otros puntos y respetando la normativa sobre prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

CE8.1 Exponer los tiempos de fraguado del hormigón y de desencofrado en función de las características resistentes del hormigón.

CE8.2 Describir las precauciones a considerar durante el desmontaje de paneles no modulares de encofrado identificando y valorando la gravedad de los riesgos laborales y ambientales, asociando equipos y medidas de protección.

CE8.3 En un supuesto práctico representativo de una obra de construcción desmontar un encofrado de paneles no modulares (no menor de 5 m² de superficie), siguiendo las siguientes pautas:

- Desmontar de manera manual y coordinada para optimizar el rendimiento y permitir nueva puesta en obra, evitando sacudidas y golpes al hormigón, sin deteriorarlo al hacer palanca sobre el mismo ni forzando las piezas del encofrado, extremando el cuidado con los acabados vistos.
- Limpiar los elementos retirados con cepillos, paletas, chorros de agua a alta presión, entre otros, eliminando todo resto de cemento.
- Acopiar los elementos retirados de modo ordenado en los útiles específicos para favorecer su transporte y nueva puesta en obra o su retirada a los contenedores respectivos para su carga y devolución.
- Detectar los posibles defectos tras el desencofrado, tales como coqueas, descantillados, deslavados, fisuras y otros, solicitando autorización y proponiendo soluciones y procediendo a su reparación en función del tipo de acabado a obtener.
- Aplicar las operaciones de fin de jornada a los equipos utilizados aplicando la normativa sobre prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.3, CE1.4 y CE1.5; C2 respecto a CE2.1; C4 respecto a CE4.3 y CE4.4; C5 respecto a CE5.6; C6 respecto a CE6.2 y CE6.3; C7 respecto a CE7.2 y CE7.3; C8 respecto a CE8.3.

Otras Capacidades:

Finalizar el trabajo atendiendo a criterios de idoneidad, rapidez, economía y eficacia.

Mantener el área de trabajo ordenada y limpia.

Comunicarse eficazmente con las personas indicadas, respetando los canales establecidos en la organización.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Respetar la igualdad de trato y de oportunidades en el ámbito laboral.

Promover comportamientos que favorezcan la protección medioambiental.

Contenidos

1 Identificación de trabajos y realización de plantillas para premontaje de encofrados no modulares

Tipología de paneles no modulares: componentes (forro/piel, entramado portante, camones, conexiones) y funciones; elementos constructivos a ejecutar, diferencias entre el diseño de paneles según elementos a ejecutar. Documentación técnica relacionada con el premontaje de paneles no modulares de encofrado. Procedimientos de montaje; Instrucciones del fabricante. Planos relacionados con paneles no modulares: diferencia entre croquis, esquemas, dibujos y planos; tipos de planos (planos generales, planos de detalle, plantas, alzados, secciones, perspectivas); lectura de planos (escalas, simbología y codificación, rotulación, acotación, orientación, información complementaria); esquemas de montaje, planos de despiece de tableros. Replanteo: cálculos trigonométricos básicos; alineación y nivel de vigas y riostras; ubicación de; posición de elementos de apeo; posición de conexiones y fijaciones; posición de taladros de tirantes y anclajes de trepa; elaboración de peines y patrones; referencias a marcar. Plantillas de premontaje: condiciones de la superficie soporte; topes, separadores y caballetes a disponer; peines y patrones; comprobaciones a realizar. Tipología de entibaciones (cuajadas, semicuajadas y ligeras). Defectos y disfunciones de ejecución de plantillas: clases de defectos; repercusiones según su importancia y gravedad; causas y soluciones en función del tipo de defecto. Factores de innovación tecnológica y organizativa en los trabajos de premontaje de paneles no modulares de encofrado: materiales, técnicas y equipos innovadores de reciente implantación.

2 Premontaje y puesta en obra de paneles no modulares: paneles planos y esquinales

Tableros: tipos (composición, estructura y tratamientos superficiales); dirección de veta preferente; campos de aplicación. Tipos y materiales de otros componentes de paneles no modulares: vigas y riostras, cabezales, fijaciones, otros elementos de entramados portantes (camones, tornapuntas y estabilizadores); elementos de acabado: berenjenos, matrices de relieve/texturización; material para negativos. Condiciones de acopio y manipulación: materiales sueltos; componentes; paneles. Paneles planos rectangulares: materiales; estructura del panel; diferencias entre paneles para encofrados verticales y horizontales. Paneles especiales para puntos singulares: tipos y funciones (esquinales, compensaciones, encuentros de paneles horizontales con pilares y muros, capiteles para pilas, postizos/suplementos); componentes; estructura. Fases y técnicas de trabajo: comprobaciones de la superficie soporte; replanteo y ejecución de la plantilla; acopio de materiales; colocación de cabezales y del entramado portante; conformado y colocación del forro; ejecución de taladros para atirantado y para anclajes de trepa; transporte y puesta en obra o acopio de paneles; desmontaje de paneles. Calidad final: planicidad, ortogonalidad, estabilidad. Defectos y disfunciones de premontaje de paneles no modulares planos y esquinales: clases de defectos; repercusiones según su importancia y gravedad; causas y soluciones en función del tipo de defecto. Equipos para premontaje de paneles no modulares: tipos y funciones (selección, comprobación y manejo). Prevención de riesgos en el premontaje de paneles no modulares: riesgos laborales; técnicas preventivas específicas; equipos de protección individual y medios de protección

colectiva (colocación, usos y obligaciones, mantenimiento), medios auxiliares; interferencias entre actividades (actividades simultáneas o sucesivas). Riesgos ambientales.

3 Premontaje y puesta en obra de paneles no modulares: secciones poligonales, con alas, huecas y curvas

Paneles poligonales y para tableros de puentes: materiales; estructura del panel; diferencias con los paneles planos. Paneles curvos: empleo de camones para obtención de la estructura; conformado y fijación de tableros. Fases y técnicas de trabajo: comprobaciones de la superficie soporte; replanteo y ejecución de la plantilla; acopio de materiales; colocación de cabezales y del entramado portante; conformado y colocación de camones y del forro; ejecución de taladros para atirantado y para anclajes de trepa; fijación entre secciones internas y externas en paneles huecos; transporte y puesta en obra o acopio de paneles; desmontaje de paneles. Calidad final: planicidad o curvatura, ortogonalidad; estabilidad. Defectos y disfunciones de premontaje de paneles no modulares: clases de defectos; repercusiones según su importancia y gravedad; causas y soluciones en función del tipo de defecto. Equipos para premontaje de paneles no modulares: tipos y funciones (selección, comprobación y manejo). Prevención de riesgos en el premontaje de paneles no modulares: riesgos laborales; técnicas preventivas específicas; equipos de protección individual y medios de protección colectiva (colocación, usos y obligaciones, mantenimiento), medios auxiliares; interferencias entre actividades (actividades simultáneas o sucesivas). Riesgos ambientales.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal, igualdad de género y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller (Espacio singular no necesariamente ubicado en el centro de formación).
- Instalación de 2,5 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la puesta en obra de paneles no modulares de encofrado, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:
 - Formación académica de nivel 1 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
 - Experiencia profesional superior a 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 4

Puesta en obra de encofrados trepantes

Nivel:	2
Código:	MF1915_2
Asociado a la UC:	UC1915_2 - Poner en obra encofrados trepantes
Duración (horas):	60
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Preparar equipos de trabajo tales como maquinaria, herramientas y utensilios, entre otros; y medios auxiliares tales como andamios, apeos, cimbras, entre otros, aplicando las prescripciones técnicas del fabricante, comprobando que están operativos y reportando las irregularidades observadas para su posterior reparación, aplicando la normativa sobre prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

CE1.1 Definir equipos de protección individual (casco, botas de seguridad, guantes de protección contra riesgos mecánicos, entre otros), según las necesidades de las actividades a realizar en los trabajos de montaje de paneles de encofrados trepantes, aplicando técnicas de verificación, comprobando que se encuentran operativos y que se ajustan en tallaje, y reportando las irregularidades observadas solicitando su sustitución.

CE1.2 Seleccionar equipos de trabajo (maquinaria, herramientas, utensilios, entre otros) según las necesidades de las actividades a realizar en el montaje de encofrados trepantes, explicando técnicas de verificación para la comprobación de que se encuentran operativos.

CE1.3 En un supuesto práctico representativo de una obra de construcción, montar y desmontar plataformas de trabajo o medios auxiliares relativos a los trabajos de puesta en obra de encofrados trepantes aplicando la normativa sobre prevención de riesgos laborales:

- Comprobar el estado de conservación, verificando que se encuentran operativos, detectando defectos y disfunciones y reportando las irregularidades detectadas.
- Trabajar los elementos del piso asegurando que la superficie es estable, resistente, uniforme y no resbaladiza, manteniéndola limpia de residuos de forma que no se dificulte el tránsito y evitando cambios de nivel que puedan provocar caídas.
- Disponer los montantes aplomados, fijando las barandillas superiores e intermedias y rodapiés a ellos, respetando las alturas y separaciones entre elementos indicadas, y conectados de forma que se impidan los desmontajes accidentales.
- Desmontar los medios auxiliares acopiando y ordenando los elementos para su posterior traslado o reutilización.
- Describir las operaciones de almacenamiento, mantenimiento y comprobación de los medios auxiliares utilizados comprobando su eficacia.
- Utilizando los equipos de protección individual indicados para la actividad (tales como, arnés de seguridad, dos anclajes, botas de seguridad, casco con barboquejo, guantes de seguridad y botas de seguridad, entre otros).

CE1.4 En un supuesto práctico representativo de una obra construcción, transportar materiales y elementos el montaje de encofrados trepantes directamente mediante grúa hasta el lugar de su puesta en obra:

- Comprobar que la carga se encuentra asegurada por la grúa verificando que se han estabilizado antes de proceder a su suelta al depositarlos sobre una base de acopio o bien cuando estén conectados a los paneles ya puestos en obra.
- Comprobar que el peso de la carga se ajusta al equipo, seleccionando los accesorios de sujeción (las eslingas, cintas, cadenas, entre otros) y afianzándolos en los puntos indicados accionando los mecanismos de bloqueo en ganchos y estribos.
- Comprobando las etiquetas identificativas de las cadenas o eslingas utilizadas, verificando que no estén deterioradas o caducadas para evitar que puedan precipitarse al vacío.
- Indicar al operador de maquinaria de elevación las maniobras, con claridad y precisión, evitando colocarse bajo el radio de acción de la carga o máquina.

CE1.5 En un supuesto práctico representativo de una obra de construcción cortar materiales relativos a los trabajos de montaje de paneles de encofrados trepantes mediante el uso de cortadoras o ingletadoras, aplicando la normativa sobre prevención de riesgos laborales:

- Comprobar la estabilidad de la máquina al banco de trabajo, asegurando que está desconectada de la toma de corriente, antes de realizar cualquier modificación en ella.
- Seleccionar el disco de corte, según el tipo y la resistencia del material a cortar.
- Fijar la pieza a cortar a la máquina con la mordaza vertical, ajustando el ángulo de inglete.
- Cortar la pieza cumpliendo método, geometría y plazo.

CE1.6 Exponer el protocolo de comunicación referente a instrucciones y contingencias (consultas, imprevistos, incidencias, entre otros), identificando las situaciones de riesgos laborales que requieren de una inmediata comunicación.

C2: Preparar espacios de trabajo y medios de protección colectiva relativos al montaje de paneles de encofrados trepantes, tales como redes y mallas de seguridad perimetrales, protección temporal de bordes de forjado, protección de huecos, entre otros, que aseguren el orden, limpieza, y operatividad de los mismos, incluidas las labores de fin de jornada, aplicando la normativa sobre prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

CE2.1 En un supuesto práctico representativo de una obra de construcción relativo al montaje de encofrados trepantes, montar y desmontar medios de protección colectiva identificando los riesgos laborales y ambientales, y criterios de prevención, normas de uso de equipos de trabajo:

- Localizar los riesgos laborales, seleccionando los medios de prevención y protección colectiva para su montaje, justificando la decisión en función del proyecto y dibujando mediante un croquis la ubicación de las mismas.
- Identificar función, composición y utilización (instalación, comprobación, retirada y almacenaje) de los tipos de andamios o plataformas y elementos de protección colectiva para trabajos de encofrados trepantes, propios de su competencia.
- Instalar los medios de protección colectiva cumpliendo las medidas de seguridad y salud establecidas.
- Desmontar los medios de protección colectiva acopiando y ordenando los elementos para su posterior traslado o reutilización.
- Describir las operaciones de almacenamiento, mantenimiento y comprobación de los medios de protección colectiva utilizados comprobando su eficacia.

CE2.2 Describir las condiciones de acopio en obra y manipulación del material para el montaje de encofrados trepantes, siguiendo las medidas de seguridad y salud.

CE2.3 Describir los tipos de residuos, relacionándolos con los contenedores especificados para cada tipo (escombros limpios, madera, metal, papel y cartón, plásticos, vidrio, entre otros), e identificando los objetos y residuos que puedan ser peligrosos o causar lesiones, así como contaminar acopios y contenedores.

CE2.4 Aplicar las tareas de fin de jornada tales como limpieza del espacio de trabajo; limpieza, mantenimiento y recogida de maquinaria y herramienta; limpieza y recogida de equipos de protección individual, según las prescripciones técnicas del fabricante.

C3: Describir los trabajos que integran la puesta en obra de encofrados trepantes, concretando métodos, tiempos y secuencia de trabajo, aplicando la normativa sobre prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

CE3.1 Identificar los elementos constructivos de hormigón armado que se pueden ejecutar mediante sistemas de encofrados trepantes, identificando y comparando los elementos estructurales en cada uno de ellos y sus procedimientos de ejecución, especificando las diferencias entre los paneles según su aplicación:

- Encofrados a dos caras de muros.
- Encofrados a dos caras de pilas huecas o cajas de ascensor.
- Encofrados a una cara de presas o muros forro.

CE3.2 Explicar las funciones de los componentes que integran la estructura de una unidad de trepa (estructura portante, plataformas de trabajo integradas, accesos y protecciones colectivas integradas, elementos de sostenimiento del panel, elementos de anclaje, elementos de atirantado y conexiones), reconociendo el tipo de elementos presentados y asociando sus ubicaciones dentro del encofrado, identificando cuáles son las sollicitaciones a las que se ven sometidos durante las fases de montaje y puesta en obra del hormigón, explicando con qué elementos las resisten.

CE3.3 Identificar los tipos de plataformas de trabajo que pueden incorporar las unidades de trepa, asociando los trabajos a desarrollar desde las mismas, y exponiendo las condiciones por las que se puede prescindir de su incorporación a la unidad de trepa.

CE3.4 Identificar los tipos de carros que pueden incorporar las plataformas principales, describiendo las diferencias en la puesta en obra del hormigón y en la anchura de la plataforma.

CE3.5 Describir métodos y secuencia de trabajo para montar y desmontar encofrados trepantes, identificando aquellas tareas que cambian entre las sucesivas puestas de un encofrado, relacionando causas y efectos de los defectos de ejecución en los trabajos de premontaje de paneles no modulares de encofrado, valorando las repercusiones y aportando soluciones y exponiendo las diferencias entre los tipos de encofrados trepantes:

- Encofrados a dos caras de muros.
- Encofrados a dos caras de pilas huecas o cajas de ascensor.
- Encofrados a una cara de presas o muros forro.

CE3.6 Exponer los componentes y trabajos para el montaje o puesta en obra de las unidades de trepa a utilizar como encofrado exterior en pilas huecas o cajas de ascensores, en relación a la plataforma interior de trepa.

CE3.7 Exponer los elementos de acabado y soluciones de repasos, especificando elementos embebidos en el encofrado (tales como berenjenos para goterones, cajas de instalaciones, luminarias entre otros), desencofrantes autorizados, material para repasos y relleno de coqueras en el tratamiento de los paneles.

CE3.8 Identificar los riesgos laborales y ambientales en trabajos de encofrados trepantes, valorando su gravedad, asociando equipos y medidas de protección.

C4: Efectuar las referencias de replanteo para proceder a la puesta en obra de encofrados trepantes, extrayendo la información sobre la configuración de las soluciones a partir de la documentación técnica de referencia.

CE4.1 Identificar la documentación técnica en la que se definen las soluciones de encofrados trepantes, indicando sobre un ejemplo los contenidos utilizados para su puesta en obra.

CE4.2 Identificar los puntos singulares en los trabajos de puesta en obra de encofrados trepantes, determinando cómo se solucionan los siguientes:

- Esquinas de muros.
- Tapes de muros, tanto para juntas de hormigonado con armadura pasante como para tapes finales.
- Huecos y pasos de instalaciones.
- Cambios de espesores.
- Voladizos, desplomes y cambios de inclinación en general.

CE4.3 Describir, a partir de una o más planos en planta y alzado acotados, las características de los encofrados trepantes:

- Tipo de elemento constructivo a ejecutar.
- Tipología y dimensiones de la solución de trepa: número de unidades de trepa, tipo y dimensiones de plataformas de cada unidad, elementos de arriostamiento entre consolas.
- Tipología, número y ubicación de elementos de arriostamiento entre consolas.
- Tipología, número y ubicación de tirantes contra viento.
- Tipología y dimensiones de paneles.
- Tipología y dimensiones de velas, así como ubicación sobre los paneles.
- Tipología de carros.
- Número y ubicación de anclajes de trepa.
- Tipología, número y ubicación de conexiones entre paneles de diversas unidades de trepa.
- Accesos externos y entre plataformas, y protecciones colectivas.
- Negativos.

CE4.4 En un supuesto práctico representativo de una obra de construcción, establecer las referencias a replantear en un encofrado trepante extrayendo la información contenida en documentos de proyecto y procedimientos de montaje:

- Comprobando que la base de apoyo del encofrado garantiza condiciones de (resistencia, estabilidad, limpieza, saneado, regularización, planicidad, nivelación entre otras), detectando irregularidades y proponiendo los tratamientos para corregirlas, así como la estabilidad del terreno, cimentaciones o estructuras de edificios colindantes.
- Analizando las referencias previamente definidas, confirmando lo que representan (eje, cara, cota terminación, pasos u otras).
- Definiendo las líneas o puntos de replanteo en planta, 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).
- Verificando la posición de las armaduras y anclajes embebidos en el hormigón 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 de espera respecto a la línea del encofrado, o solicitando la resolución de los defectos de ubicación de las mismas.
- Marcando los niveles de hormigonado mediante referencias reconocibles, como berenjenos u otras.
- Definiendo las juntas estructurales, de retracción y de trabajo 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.

- Replanteando los negativos (para huecos, canalizaciones, pasatubos entre otros) mediante medios directos, a partir de la información contenida en los planos.

CE4.5 En un supuesto práctico representativo de una obra de construcción de puesta en obra de encofrados trepantes:

- Establecer el tipo de los elementos de anclaje, su forma de conexión a los paneles del encofrado y los criterios de rechazo por desviaciones de los anclajes tras el hormigonado y fraguado, extrayendo la información contenida en documentos de proyecto y procedimientos de montaje.

C5: Aplicar técnicas de premontaje de las unidades de trepa, interpretando la documentación técnica, identificando los materiales y sistemas a montar, seleccionando los equipos que mejor se adapten a cada actividad y cumpliendo las medidas específicas sobre prevención de riesgos laborales.

CE5.1 Explicar la relación entre la altura de los forjados con la de los anclajes de los conos de trepa, en la ejecución de las cajas de ascensores.

CE5.2 Describir el procedimiento de puesta en obra de los anclajes de trepa, identificando los componentes a instalar en cada punto de anclaje de trepa, reconociendo el tipo de elementos presentados y distinguiendo entre los de tipo perdido y recuperable.

CE5.3 Describir la instalación de los elementos de anclaje (anillos, encajes o collarines; conos, barras roscadas, placas de anclaje perdidas, posicionadores de conos y tornillos), y los criterios de rechazo por anomalías o desviaciones tras el hormigonado y fraguado.

CE5.4 En un supuesto práctico de aplicación de técnicas de premontaje de encofrados trepantes, caracterizado por los planos de montaje (en planta y alzado) y esquemas, realizar el premontaje de una unidad de trepa de una anchura no menor de 4 m, que incluya el premontaje de las velas y la plataforma de hormigonado en un panel ya premontado de altura no menor a 3 m, así como el premontaje de la plataforma de seguimiento, contando con la asistencia de terceros para la manipulación de elementos de gran tamaño, en las siguientes condiciones:

- Interpretando los procedimientos y planos de montaje, solicitando las aclaraciones sobre el alcance de los trabajos.
- Realizando las comprobaciones del soporte para el premontaje y seleccionando las máquinas, herramientas y útiles para el trabajo, justificando la elección de los equipos de corte.
- Procediendo a desarrollar el replanteo, marcando las alineaciones para la colocación y fijando los topes y separadores.
- Seleccionando y utilizando los equipos de protección individual, cumpliendo durante la ejecución del supuesto las medidas de seguridad y salud establecidas.
- Montando y arriostrando las consolas de la plataforma principal.
- Montando sobre el panel las velas y cabezales, y practicando los taladros a los tirantes y anclajes de trepa, fijando los estabilizadores o tornapuntas al panel.
- Montando las consolas de la plataforma de hormigonado y premontando la estructura de la plataforma de seguimiento.
- Cuajando la superficie de las plataformas con los tabloneros y trampillas especificados, disponiendo los carros e incorporando los elementos de protección colectiva previstos.
- Aplicando las operaciones de fin de jornada a los equipos de trabajo utilizados.

C6: Aplicar técnicas de colocación de encofrados trepantes, para la ejecución de elementos constructivos, interpretando la documentación técnica, identificando los materiales y sistemas a montar, seleccionando los equipos que mejor se

adaptan a cada actividad, respetando el replanteo previo y asegurando que mantienen las características físicas y mecánicas indicadas.

CE6.1 Exponer las condiciones exigibles a los soportes para la puesta en obra de encofrados trepantes, identificando las condiciones en las que resulta ventajosa la ejecución de un tacón de arranque.

CE6.2 Describir las precauciones a considerar durante el izado de los paneles y paños premontados.

CE6.3 Identificar cuáles son las solicitudes sobre los encofrados trepantes para la ejecución muros a dos caras y muros a una cara, tanto durante la fase de puesta en obra del encofrado como durante la puesta en obra del hormigón, explicando con qué elementos las resisten.

CE6.4 En un supuesto práctico de colocación en de encofrados trepantes, caracterizado por los planos de montaje (en planta y alzado) y esquemas aportados, montar una unidad de trepa ya premontada de una anchura no menor de 4 m, así como un panel con sus velas y plataformas ya premontadas de altura no menor a 3 m, disponiendo ya de un muro con los anclajes en espera correspondientes a las dos primeras puestas que incluya la instalación de una plataforma de seguimiento ya premontada, contando con la asistencia de terceros para la manipulación de elementos de gran tamaño, en las siguientes condiciones:

- Interpretando los procedimientos y planos de montaje, solicitando las aclaraciones sobre el alcance de los trabajos y seleccionando las máquinas, herramientas y útiles para el mismo.
- Seleccionando y utilizando los equipos de protección individual, cumpliendo durante la ejecución del supuesto las medidas de seguridad y salud establecidas.
- Fijando los anillos/encajes de suspensión sobre los conos de trepa para la primera puesta.
- Enganchando los medios de izado a los puntos de enganche de la unidad de trepa, dirigiendo su izado y posicionamiento sobre los anclajes instalados y procediendo a bloquear los pasadores de seguridad.
- Enganchando los medios de izado a los puntos de enganche del panel, dirigiendo su izado y posicionamiento sobre la unidad de trepa y procediendo a asegurar el apoyo al carro.
- Aproximando el panel al plano del muro, y realizando la comprobación de que los taladros se corresponden con los anclajes en espera ya instalados.
- Bloqueando el carro y nivelando y aplomando el panel.
- Enganchando los brazos de la plataforma de seguimiento a la unidad de trepa.
- Retirando el panel, y fijando los conos de trepa sobre los anclajes en espera para la segunda puesta.
- Enganchando los medios de izado al conjunto en los puntos previstos y desbloqueando los pasadores de seguridad, dirigiendo su izado al siguiente nivel de puesta y su posicionamiento sobre los conos instalados, procediendo a asegurar el apoyo.
- Instalando los tirantes contra-viento.
- Cuajando la plataforma de seguimiento con los elementos de protección colectiva, y disponiendo los accesos para ascender a la plataforma principal.
- Volviendo a realizar la aproximación del panel, disponiendo previamente los taladros de tirantes y anclajes, y reajustando la nivelación y aplomado.

C7: Desmontar piezas de encofrados trepantes de manera que permita su posterior reutilización en otros puntos.

CE7.1 Exponer los tiempos de fraguado del hormigón y de desencofrado en función de las características resistentes del hormigón.

CE7.2 Describir las medidas y precauciones a considerar durante el desmontaje de encofrados trepantes, identificando y valorando la gravedad de los riesgos laborales y ambientales en

trabajos de desmontaje de encofrados horizontales, asociando equipos y medidas de protección.

CE7.3 En un supuesto práctico representativo de una obra de construcción desmontar un encofrado trepante de un muro a dos caras no menor de 3 m de altura y 2 m de longitud, que incluya plataforma superior de hormigonado, contando con la asistencia de terceros para la manipulación de paneles de gran tamaño, en las siguientes condiciones:

- Desmontar de manera coordinada para optimizar el rendimiento y permitir nueva puesta en obra, evitando sacudidas y golpes al hormigón, sin deteriorarlo al hacer palanca sobre el mismo ni forzando las piezas del encofrado, extremando el cuidado con los acabados vistos.
- Retirar gradualmente los elementos de conexión y atirantado de la cara no estabilizada, asegurando dicho paño previamente mediante la grúa.
- Retirar los anclajes de los estabilizadores de la cara estabilizada y los elementos de conexión, asegurando también previamente el paño a retirar con la grúa.
- Liberando los anclajes contra-viento, y engancho los medios de izado al conjunto en los puntos previstos, desbloqueando los pasadores de seguridad y dirigiendo su puesta a tierra.
- Procediendo a desmontar el encofrado del supuesto, comprobando y disponiendo las piezas en sus contenedores respectivos.
- Limpiar los elementos retirados con cepillos, paletas, chorros de agua a alta presión, entre otros, eliminando todo resto de cemento.
- Acopiar los elementos retirados de modo ordenado en los útiles específicos para favorecer su transporte y nueva puesta en obra o su retirada a los contenedores respectivos para su carga y devolución.
- Detectar los posibles defectos tras el desencofrado, tales como coqueras, descantillados, deslavados, fisuras y otros, solicitando autorización y proponiendo soluciones y procediendo a su reparación en función del tipo de acabado a obtener.
- Aplicar las operaciones de fin de jornada a los equipos utilizados aplicando la normativa sobre prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.3, CE1.4 y CE1.5; C2 respecto a CE2.1; C4 respecto a CE4.4 y CE4.5; C5 respecto a CE5.4; C6 respecto a CE6.4 y C7 respecto a CE7.3.

Otras Capacidades:

Finalizar el trabajo atendiendo a criterios de idoneidad, rapidez, economía y eficacia.

Mantener el área de trabajo ordenada y limpia.

Comunicarse eficazmente con las personas indicadas, respetando los canales establecidos en la organización.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Respetar la igualdad de trato y de oportunidades en el ámbito laboral.

Promover comportamientos que favorezcan la protección medioambiental.

Contenidos

1 Identificación y premontaje del sistema de encofrado trepante

Soluciones de encofrados trepantes: componentes de la unidad de trepa (estructura portante, plataformas de trabajo integradas, accesos y protecciones colectivas integradas, elementos de sostenimiento del panel, elementos de anclaje, elementos de atirantado y conexiones) y funciones; elementos constructivos a ejecutar, diferencias entre las soluciones de encofrado según elementos

a ejecutar; comparación entre trepas exteriores y plataformas interiores para pilas huecas y cajas de ascensores: sistemas de apoyo y anclaje; sostenimiento del panel; accesos. Nociones de mecánica: descomposición de cargas y reacciones; condiciones de equilibrio de estructuras. Cargas sobre encofrados trepantes: tipos de cargas (propias y externas); cargas según fase. Reacciones: esfuerzos en los apoyos, contribución al equilibrio de los elementos resistentes de la unidad de trepa. Diferencias resistentes según tipo de encofrados: encofrados a dos caras de muros, encofrados a dos caras de pilas huecas o cajas de ascensor; encofrados de muros o pilas a una cara. Documentación técnica relacionada con el montaje de encofrados trepantes: Procedimientos de montaje; Instrucciones del fabricante. Planos relacionados con encofrados trepantes; esquemas, dibujos y planos; tipos de planos; lectura de planos; esquemas de montaje. Resolución de puntos singulares: esquinas; tapes de muros; juntas de hormigonado verticales; huecos y pasos de instalaciones; cambios de espesores; voladizos, desplomes y cambios de inclinación en general. Replanteo: alineación y nivel de elementos constructivos; comprobación de armaduras; posición de anclajes; posición de elementos de atirantado; niveles de hormigonado; referencias a marcar. Factores de innovación tecnológica y organizativa en los trabajos de encofrados trepantes: materiales, técnicas y equipos innovadores de reciente implantación. Plataformas de trabajo integradas en sistemas de encofrado trepantes: tipos y trabajos a desarrollar sobre las mismas, componentes; materiales; campos de aplicación; accesos integrados y externos. Paneles premontados no modulares empleados en encofrados trepantes: componentes; estructura; paneles especiales para puntos singulares (esquinales, tapes, capiteles). Tipos y materiales de otros componentes de encofrados trepantes: vigas y elementos de arriostramiento, protecciones colectivas integradas y de cobertura, carros de desencofrado y de aproximación; velas, elementos de aplomado y nivelación, estabilizadores, conexiones, elementos de atirantado, anclajes (perdidos y recuperables, elementos de espera), elementos de apoyo de plataformas interiores. Técnicas de premontaje del sistema de encofrado trepante: condiciones de la superficie soporte para el premontaje; fases y técnicas de trabajo (premontaje de la plataforma principal, premontaje de vela/riostras y cabezales sobre el panel, premontaje de las restantes plataformas); premontaje de protecciones colectivas integradas; premontaje de carros. Defectos y disfunciones de premontaje del sistema de encofrado trepante: clases de defectos; repercusiones según su importancia y gravedad; causas y soluciones en función del tipo de defecto. Equipos para premontaje del sistema de encofrado trepante: tipos y funciones (selección, comprobación y manejo). Prevención de riesgos en el premontaje del sistema de encofrado trepante: riesgos laborales; técnicas preventivas específicas; equipos de protección individual y medios de protección colectiva (colocación, usos y obligaciones, mantenimiento), medios auxiliares; interferencias entre actividades (actividades simultáneas o sucesivas). Riesgos ambientales.

2 Puesta en obra de sistemas de encofrados trepantes

Condiciones de acopio y manipulación: materiales sueltos; componentes; plataformas, unidades de trepa y paneles premontados. Condiciones de la superficie soporte: geometría; estabilidad y limpieza; ejecución de tacón de arranque. Primera puesta, secuencia y técnicas de trabajo: replanteo; ejecución de taladros de tirantes y anclajes; colocación de plataformas de trabajo; aplicación de desencofrantes; izado y colocación de paneles; conexión y estabilización de paneles y paños modulares; fijación de anclajes en espera; colocación de elementos de atirantado; ejecución de puntos singulares; puesta en obra de hormigón; desmontaje y limpieza del panel. Segunda puesta, secuencia y técnicas de trabajo: fijación de anillos/encajes de trepa; izado y apoyo de la unidad de trepa; bloqueo del apoyo; fijación de tirantes contra-viento; izado y colocación de panel; conexión y estabilización del panel; aplicación de desencofrantes; colocación de anclajes en espera; posicionamiento, nivelación y aplomado del panel; conexión de paneles entre unidades de trepa adyacentes; colocación de elementos de atirantado; ejecución de puntos singulares; puesta en obra de hormigón; desmontaje y limpieza del panel. Tercera y sucesivas puestas, secuencia y técnicas de

trabajo: fijación de anillos/encajes de trepa; conexión a la plataforma de seguimiento (tercera puesta); izado y apoyo del conjunto unidad-panel; bloqueo del apoyo; fijación de tirantes contra-viento; colocación de protecciones colectivas en la plataforma de seguimiento (tercera puesta); colocación de anclajes en espera; aplicación de desencofrantes; posicionamiento de paneles y reajuste de aplomado; conexión de paneles entre unidades de trepa adyacentes; colocación de elementos de atirantado; ejecución de puntos singulares; puesta en obra de hormigón; desmontaje de encofrados; retirada y limpieza del panel. Fase final: puesta a tierra de paneles y unidades de trepa; desmontaje. Tratamientos de acabado: elementos de acabado (matrices y fundas de relieve/texturización, berenjenos, tapones para taladros, otros); defectos superficiales de hormigón armado; material y tratamientos de repaso y relleno. Calidad final: aplomado, planicidad, estabilidad; acabado de capas vistas. Defectos y disfunciones de puesta en obra de encofrados trepantes: clases de defectos; repercusiones según su importancia y gravedad; causas y soluciones en función del tipo de defecto. Equipos para puesta en obra de encofrados trepantes: tipos y funciones (selección, comprobación y manejo). Prevención de riesgos en la puesta en obra de encofrados trepantes: riesgos laborales; técnicas preventivas específicas; equipos de protección individual y medios de protección colectiva (colocación, usos y obligaciones, mantenimiento), medios auxiliares; interferencias entre actividades (actividades simultáneas o sucesivas). Riesgos ambientales.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal, igualdad de género y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller (Espacio singular no necesariamente ubicado en el centro de formación).
- Instalación de 2,5 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la puesta en obra de encofrados trepantes, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:
 - Formación académica de nivel 1 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
 - Experiencia profesional superior a 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 5

Organización de trabajos de puesta en obra de encofrados y hormigón

Nivel:	2
Código:	MF1916_2
Asociado a la UC:	UC1916_2 - Organizar trabajos de puesta en obra de encofrados y hormigón
Duración (horas):	60
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Describir los trabajos de puesta en obra de hormigón, identificando los tipos y propiedades de los hormigones, así como los componentes y estructura con los que se configuran las soluciones de encofrados (verticales, horizontales, y trepantes) presentes en una obra, a partir de planos y esquemas de montaje, según las condiciones de puesta en obra.

CE1.1 Distinguir, a partir de uno o más planos en planta y alzado acotados, las características de un encofrado vertical, especificando:

- Funciones de los componentes que integran la estructura de un sistema de encofrado vertical (paneles, elementos estabilizadores y portantes, elementos de atirantado, conexiones, plataformas de trabajo integradas).
- Métodos y secuencia de trabajo para montar encofrados verticales, y en particular la utilización de paños premontados, precisando las diferencias entre:
 - Encofrados de muros a dos caras.
 - Encofrados de muros a una cara.
 - Encofrados de pilares.
 - Encofrados de cimientos.
- Tipo de elemento constructivo a ejecutar.
- Tipología de solución: con paneles modulares o premontados, a una o dos caras, con o sin tapes vistos, con o sin juntas estructurales.
- Tipología y dimensiones de paneles.
- Ubicación de compensaciones.
- Tipología, número y ubicación de elementos de atirantado.
- Tipología, número y ubicación de elementos estabilizadores o portantes, así como necesidad de placas de anclaje.
- Tipología, número y ubicación de conexiones.
- Plataformas de trabajo, accesos y protecciones colectivas.
- Negativos.

CE1.2 Distinguir, a partir de una o más planos en planta y alzado acotados, las características de un encofrado horizontal, especificando:

- Funciones de los componentes que integran un encofrado horizontal -forro y tabicas/costeros, entramado portante, elementos de apeo y conexiones.
- Describir métodos y secuencia de trabajo para montar encofrados horizontales, precisando las diferencias entre:
 - Forjado unidireccional.
 - Losa maciza.

- Forjado bidireccional (con aligeramiento perdido o recuperable).
- Vigas (de cuelgue e invertidas).
- Forjados inclinados.
- Escaleras.
- Tipo de elemento constructivo a ejecutar, y en el caso de forjados aligerados si es unidireccional o bidireccional.
- Tipología de solución: con paneles modulares, premontados o mesas de encofrado, con aligeramientos perdidos o recuperables.
- Tipología y dimensiones de paneles.
- Origen y orientación de la tramada, así como ubicación de compensaciones.
- Tipología, número y ubicación de elementos de apeo, así como necesidad de placas de anclaje.
- Tipología, número y ubicación de elementos estabilizadores o portantes.
- Tipología, número y ubicación de cabezales y otras conexiones.
- Protecciones colectivas.
- Negativos.
- Tipología de elementos de aligeramiento y nervios prefabricados.

CE1.3 Distinguir, a partir de uno o más planos en planta y alzados o secciones acotados, las características de un panel no modular:

- Describir métodos y secuencia de trabajo para premontar y desmontar paneles de encofrado no modulares, precisando las condiciones que hacen recomendable el empleo de una plantilla de montaje.
- Tipología y dimensiones de paneles.
- Tipología, número y ubicación de vigas primarias (o riostras) y secundarias.
- Tipología, número y ubicación de cabezales y otras conexiones.
- Despiece de los tableros.
- Número y ubicación de taladros y negativos.

CE1.4 Describir, a partir de uno o más planos en planta y alzado acotados, las características de un sistema de encofrado trepante:

- Describir métodos y secuencia de trabajo para montar encofrados trepantes, identificando aquellas tareas que cambian entre las sucesivas puestas de un encofrado, y precisando las diferencias entre los tipos de encofrados trepantes:
- Encofrados a dos caras de muros.
- Encofrados a dos caras de pilas huecas o cajas de ascensor.
- Encofrados a una cara de presas o muros forro.
- Tipo de elemento constructivo a ejecutar.
- Tipología y dimensiones de la solución de trepa: número de unidades de trepa, tipo y dimensiones de plataformas de cada unidad, elementos de arriostamiento entre consolas.
- Tipología, número y ubicación de elementos de arriostamiento entre consolas.
- Tipología, número y ubicación de tirantes contra viento.
- Tipología y dimensiones de paneles.
- Tipología y dimensiones de velas, así como ubicación sobre los paneles.
- Tipología de carros.
- Número y ubicación de anclajes de trepa.
- Tipología, número y ubicación de conexiones entre paneles de las unidades de trepa.
- Criterios de rechazo por desviaciones de los anclajes tras el hormigonado y fraguado.
- Accesos externos y entre plataformas, y protecciones colectivas.
- Negativos.

CE1.5 En un supuesto práctico de planificación encofrado para la realización de un elemento constructivo determinado, caracterizado por los planos (en planta y alzado) y esquemas

aportados, explicar los procedimientos de premontaje, puesta en obra y posterior desmontaje y reutilización, especificando:

- Modos de manipulación, transporte y acopio del material.
- Orden de los trabajos y elementos a acometer, así como las secuencias de premontaje y puesta en obra, desmontaje y reutilización.
- Clareos y reapuntalamientos, si fuera necesario.
- Ubicación y tipo de pasos de instalaciones, así como elementos a dejar embebidos en hormigón.
- Tratamientos a aplicar a los moldes: desencofrantes autorizados a aplicar, número de puestas permitido, tratamientos de limpieza y reparaciones en el forro.
- Tratamientos de acabado y repasos.
- Recomendaciones de los fabricantes de equipos y productos, y los contenidos del plan de seguridad y salud de la obra y de las evaluaciones de riesgo del puesto de trabajo, adaptando las medidas de seguridad y salud a los riesgos genéricos o a los específicos del tajo.
- Condiciones de estabilidad y resistencia de la superficie de apoyo de apuntalamientos, considerando posibilidad de disminución de resistencia del terreno por lluvias durante el periodo de encofrado.
- Las posibles configuraciones de montaje de paneles, justificando la solución elegida en función de plazos y optimización del material.

CE1.6 Describir la naturaleza del hormigón en relación a su composición (identificando sus las propiedades de sus componentes, dosificación, y tipos de hormigones en función de su composición, y asociando su campo de aplicación), describiendo los procedimientos de transporte, vertido, compactación, curado, y desencofrado de hormigones en obra, identificando los equipos y materiales utilizados y precisando sus ventajas y desventajas, y relacionando causas y efectos de los defectos de ejecución en los trabajos de puesta en obra de hormigón, valorando las repercusiones y aportando soluciones.

CE1.7 En un supuesto práctico caracterizado de puesta en obra del hormigón, extraer la siguiente información contenida en documentos de proyecto y plan de obra:

- Tipo de hormigón.
- Procedimientos de transporte del hormigón desde el punto de fabricación al de vertido.
- Procedimiento de vertido y altura de tongada, así como especificaciones para las juntas de hormigonado.
- Procedimiento de compactación.
- Procedimiento de curado.
- Especificaciones en relación a la temperatura ambiente: medidas en tiempo frío y caluroso.

CE1.8 En un supuesto práctico caracterizado de puesta en obra de encofrados, extraer la siguiente información contenida en documentos de proyecto y plan de obra:

- El orden de los trabajos y elementos a acometer, así como los premontajes.
- Las secuencias de premontaje y puesta en obra.
- La secuencia de desmontaje y reutilización.
- Elementos a dejar embebidos en hormigón.
- Modos de manipulación, transporte y acopio del material.
- Ubicación y tipo de pasos de instalaciones u otros elementos embebidos.
- Tratamientos de acabado y repasos.
- Desencofrantes autorizados.
- Medidas para condiciones meteorológicas adversas.

C2: Realizar una planificación diaria del trabajo de un equipo y proponer alternativas de planificación razonables a las desviaciones y contingencias acaecidas en el desarrollo de un determinado proceso.

CE2.1 Determinar las relaciones con los otros oficios en función del tipo de dependencia y las holguras a respetar entre las mismas, en las sucesivas fases de los procesos de puesta en obra de encofrados y hormigón, utilizando los métodos y herramientas de planificación de obras.

CE2.2 Identificar los oficios y tajos relacionados a la puesta en obra de encofrados y hormigón en un proceso constructivo determinado (como la cimentación, muros y pilares, forjado y vigas de cuelgue, u otros), agrupándolos según su realización sea previa, simultánea o posterior con respecto a la ejecución de los trabajos de encofrados y hormigón y explicando las repercusiones por una deficiente coordinación de los mismos.

CE2.3 En un supuesto práctico de planificación de trabajos de puesta en obra encofrados y hormigón:

- Explicar la estructura jerárquica que rige las obras de edificación, y cómo se establece la coordinación de tajos.
- Determinar los trabajadores, materiales y equipos para alcanzar un rendimiento demandado, indicando fechas y cantidades para cada uno de estos recursos y expresando esta información mediante gráficos de planificación.
- Organizar tajos de puesta en obra de encofrados y hormigón, considerando las mejoras de rendimiento en función de la asignación de los recursos y la coordinación con los oficios relacionados.
- Estimar la duración de los mismos en función de sus características y de los recursos disponibles.
- Prever los puntos singulares (puntos muertos por supervisiones y otros) en la secuencia de trabajo.
- Dada una contingencia (reajuste de plazo, falta de suministros u otros) proponer y razonar al menos dos alternativas: reajuste de recursos, cambio de turnos, nuevos procedimientos u otros.

CE2.4 En un supuesto práctico de un proceso de encofrado vertical y/o horizontal, que incluya la puesta en obra del hormigón, disponiendo de las mediciones y planos del encofrado y de la obra y la composición del equipo de trabajo:

- Ubicar sobre un plano o croquis los espacios de trabajo y tránsito para las fases del proceso (acopio, premontaje, puesta en obra del encofrado, puesta en obra del hormigón, desmontaje, acopio y devolución).
- Describir por donde accede el vehículo de transporte del material de encofrado, donde se ubicará, y como se ha de producir la descarga.
- Ubicar las pilas de materiales y otros acopios justificando la distribución adoptada.
- Describir por donde se realiza el transporte del hormigón, y donde se ubican los equipos y maquinaria.
- Ubicar medios auxiliares, protecciones colectivas, señalización y balizamiento.
- Justificar la asignación de tareas a los integrantes del equipo de trabajo.

C3: Aplicar las comprobaciones asociadas a la supervisión y control de calidad de los procesos de puesta en obra de encofrados y hormigón desarrollados por operarios del propio equipo, así como para la recepción de materiales.

CE3.1 En un supuesto práctico de supervisión de la recepción de los hormigones:

- Interpretar partes de entrega de hormigones y valorar si los hormigones presentados coinciden con los solicitados, identificando clase de hormigón, tiempo de carga, tiempo límite de uso, consistencia, tamaño máximo de árido y presencia de aditivos.

CE3.2 En un supuesto práctico de acopios en la fase de montaje o desmontaje de encofrados:
- Detectar los defectos en las pilas (ubicación, homogeneidad, estabilidad, sujeción entre otros), y proponiendo cómo corregirlos, asegurando que el material no descansa directamente en la tierra, si no apoyado sobre tablón de madera, para evitar su contacto directo con el terreno.

CE3.3 En un supuesto práctico de proceso completo de puesta en obra de encofrados y hormigón (descarga y acopio, premontaje, montaje, transporte y vertido de hormigón, vibrado, desmontaje del encofrado, limpieza y puesta sucesiva, acopio y devolución de elementos, curado del hormigón), caracterizado mediante imágenes o vídeos, o por su desarrollo "in situ":
- Comprobar que los procedimientos seguidos son adecuados y se desarrollan en las condiciones de seguridad y salud establecidas.

CE3.4 Identificar documentación técnica de homologación y calidad de los productos utilizados.

CE3.5 Revisar los posibles desplomes en pilares y muros, así como la geometría de los elementos hormigonados, con sus tolerancias, según proyecto de ejecución.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.5, CE1.7 y CE1.8; C2 respecto a CE2.3 y CE2.4; C3 respecto a CE3.1, CE3.2 y CE3.3.

Otras Capacidades:

Finalizar el trabajo atendiendo a criterios de idoneidad, rapidez, economía y eficacia.

Mantener el área de trabajo ordenada y limpia.

Comunicarse eficazmente con las personas indicadas, respetando los canales establecidos en la organización.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Respetar la igualdad de trato y de oportunidades en el ámbito laboral.

Promover comportamientos que favorezcan la protección medioambiental.

Contenidos

1 Trabajos de puesta en obra de encofrados y hormigón: materiales, soluciones y condiciones de ejecución

Paneles modulares: tipos, materiales. Paneles no modulares: componentes; tipología; estructura. Soluciones de encofrados verticales: componentes y funciones; elementos constructivos a ejecutar, diferencias entre las soluciones de encofrado según elementos a ejecutar. Soluciones de encofrados horizontales: componentes y funciones; elementos constructivos a ejecutar, diferencias entre las soluciones de encofrado según elementos a ejecutar. Soluciones de encofrados trepantes: componentes de la unidad de trepa y funciones; elementos constructivos a ejecutar, diferencias entre las soluciones de encofrado según elementos a ejecutar. Lectura e interpretación de planos y esquemas de montaje relacionados con encofrados. Instrucciones técnicas de fabricante y procedimientos específicos. Configuración de soluciones de encofrados horizontales y verticales con paneles modulares. Hormigón: composición y propiedades; dosificación; tipos y campo de aplicación; influencia y efecto de las condiciones ambientales durante la puesta en obra y el curado del hormigón; hojas de pedido y entrega de hormigones. Concepto de fraguado: fraguado inicial y final; relación con el endurecimiento; evolución de resistencias del hormigón. Elaboración, transporte y vertido del hormigón: procedimientos y equipos; juntas de hormigonado; el proceso de segregación del hormigón. Compactación y curado del hormigón: función; procedimientos y equipos; acabados, reparaciones y tratamientos superficiales del hormigón. Fases y secuencia de trabajo en la puesta en obra de encofrados y hormigón. Documentación de proyectos y obras:

memoria, pliegos de condiciones, planos, mediciones y presupuestos; orden de prevalencia; revisiones; plan de obra; plan de calidad; plan de seguridad y salud.

2 Organización y desarrollo de los tajos de puesta en obra de encofrados y hormigón

Organización de tajos: delimitación y acondicionamiento de espacios de trabajo; producción, seguridad y mantenimiento de equipos; distribución de trabajadores, materiales y equipos en el tajo; señalización y balizamiento; asignación de tareas y secuencia de trabajo; mejora de rendimientos. Coordinación con tajos y oficios relacionados. Organigramas en obras. Planificación a corto plazo del tajo y seguimiento del plan de obra: desviaciones de plazo usuales en los trabajos de puesta en obra de encofrados y hormigón; rendimientos de los recursos; diagrama de barras/Gantt. Integración de medidas de prevención de riesgos laborales en la planificación y coordinación de la puesta en obra de encofrados y hormigón. Defectos y disfunciones de puesta en obra de encofrados y hormigón: clases de defectos; repercusiones según su importancia y gravedad; causas y soluciones en función del tipo de defecto. Partes: contenidos de partes de entrega de hormigones; cumplimentación de partes de producción, incidencia, suministro, entrega y otros. Factores de innovación tecnológica y organizativa en trabajos de puesta en obra de encofrados y hormigón: materiales, técnicas y sistemas organizativos innovadores de reciente implantación.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal, igualdad de género y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller (Espacio singular no necesariamente ubicado en el centro de formación).
- Instalación de 2,5 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la organización de trabajos de puesta en obra de encofrados y hormigón, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:
 - Formación académica de nivel 1 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
 - Experiencia profesional superior a 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 6

PUESTA EN OBRA DE HORMIGONES

Nivel:	1
Código:	MF0278_1
Asociado a la UC:	UC0278_1 - PONER EN OBRA HORMIGONES
Duración (horas):	120
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Aplicar técnicas de preparación de los equipos de trabajo, tales como maquinaria, herramientas, utensilios, entre otros; equipos de protección individual y colectiva y medios auxiliares tales como andamios, apeos, cimbras, entre otros; en función de las operaciones de hormigonado a realizar, aplicando las prescripciones técnicas del fabricante, comprobando que están operativos y reportando las irregularidades observadas para su posterior reparación.
- CE1.1** Seleccionar los equipos de trabajo (maquinaria, herramientas, utensilios, entre otros), medios auxiliares (andamios, apeos, cimbras, entre otros) y equipos de protección individual para las operaciones de hormigón a realizar, explicando técnicas de verificación para la comprobación de que se encuentran operativos, y reportando las irregularidades observadas y solicitando su sustitución, aplicando la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- CE1.2** Describir métodos y secuencias de los trabajos en los procesos de la puesta en obra de hormigón de un elemento de obra determinado.
- CE1.3** Exponer el protocolo de comunicación referente a instrucciones y contingencias (consultas, imprevistos, incidencias, entre otros), identificando las situaciones de riesgos laborales en las operaciones de hormigonado que requieren de una inmediata comunicación.
- CE1.4** Describir función, composición y utilización de los medios de protección colectiva (redes y mallas de seguridad perimetrales, protección temporal de bordes de forjado, protección de huecos, entre otros) para la puesta en obra de hormigón, explicando las actividades de verificación de estado de conservación y las actividades de mantenimiento de los mismos.
- CE1.5** Aplicar operaciones de limpieza del espacio de trabajo, describiendo los medios de evacuación disponibles (carretilla, elevadores, tubos de bajantes de escombros, entre otros), enumerando los tipos de residuos y relacionándolos con los contenedores especificados para cada uno de ellos (escombro limpio, madera, metal, papel y cartón, plásticos, vidrio, entre otros), e identificando los objetos y residuos que puedan ser peligrosos o causar lesiones, así como contaminar acopios y contenedores, aplicando la normativa sobre protección medioambiental.
- C2:** Aplicar técnicas de transporte y vertido hormigones en obra, en función de los métodos de trabajo y necesidades de la misma.
- CE2.1** Enumerar los tipos de hormigones, encofrados y armaduras según componentes y funciones, definiendo el significado de términos técnicos utilizados en trabajos de hormigón, identificando estas características en un elemento de obra.

CE2.2 Identificar los elementos de transporte y vertido (tales como cubilotes, canales, mangas, carretillas, carretones, cubos, entre otros), señalándolos sobre elementos reales o imágenes aportadas.

CE2.3 En un supuesto práctico representativo de una obra de construcción de transporte de hormigones para puesta en obra del hormigonado de un elemento constructivo mediante cubas, carretillas, dumpers, blondines, entre otros:

- Comprobar que el hormigón no haya empezado a fraguar controlando los tiempos desde su hidratación hasta el momento de la puesta en obra.
- Comprobar que el punto de carga del hormigón está lo más cerca posible del punto de vertido del mismo.
- Comprobar que el atado de las armaduras se ha realizado de manera que estas no se muevan en el momento del hormigonado.
- Ejecutar el transporte del hormigón evitando pérdida de lechada y sacudidas que produzcan la disgregación del hormigón fresco.
- Limpiar los elementos de transporte del hormigón una vez utilizados.

CE2.4 En un supuesto práctico representativo de una obra de construcción de vertido de hormigones para la puesta en obra del hormigonado de un elemento constructivo mediante elementos de vertido de hormigones (tales como cubilotes, canales, mangas, carretillas, carretones, cubos, entre otros):

- Comprobar que los elementos de vertido de hormigones (tales como cubilotes, canales, mangas, carretillas, carretones, cubos, entre otros) estén limpios y en estado de uso para la actividad a desarrollar.
- Comprobar que los fondos de las excavaciones o encofrados están limpios y libres de residuos.
- Verter el hormigón desde la altura indicada, asegurando que no se producen desviaciones en la horizontalidad ni en la verticalidad del elemento a hormigonar, indicando de forma clara las maniobras al operador de transporte, sin golpear el hormigón contra las armaduras de manera reiterada ni persistente, controlando el espesor de tongada que permita su compactación y el tiempo transcurrido entre las mismas, evitando la aparición de una junta fría entre ellas.
- Comprobar que el hormigón no se está disgregando ni se está perdiendo lechada en ningún punto del encofrado.
- Realizar las labores de limpieza de la zona que se ha hormigonado y alrededores, eliminando vertidos incontrolados, pérdida de lechada de forjados, bovedillas rotas, entre otros.

C3: Aplicar técnicas de compactación de hormigones en obra, (mediante vibradores internos, vibradores de superficie, entre otros), eliminando el aire contenido en su interior tras el vertido, asegurando el recubrimiento de armaduras especificado en los planos, evitando la aparición de coqueras y mejorando el acabado exterior del mismo.

CE3.1 Identificar el modo de compactación en obra de hormigones para un supuesto determinado, diferenciando los métodos en función de las características de la obra.

CE3.2 Explicar el proceso de la compactación del hormigón tras su vertido en obra, relacionando causas y efectos de los defectos de ejecución habituales en los trabajos de compactación de hormigones.

CE3.3 En un supuesto práctico de compactación de hormigones mediante vibrado con aguja vibradora simulado:

- Comprobar que el espesor de la tongada sea el indicado para que no se produzca una junta fría.
- Ejecutar el vibrado, introduciendo la punta de la aguja en la masa del hormigón fresco, profundizando por debajo de la tongada anterior y procurando no dejar la aguja mucho tiempo

en un mismo punto ya que de esta manera se producen disgregación de la masa de hormigón, introduciéndola en vertical y sacándola inclinada lentamente para que no quede marcado el punto de salida.

- Comprobar que tanto el encofrado como las armaduras estén estables y respetando la separación entre elementos que garanticen los recubrimientos de armaduras.

C4: Aplicar operaciones de curado y acabado superficial, evitando la pérdida de agua de la mezcla durante el proceso de curado, en función del tipo de hormigón y de las condiciones climáticas y meteorológicas del lugar.

CE4.1 Identificar función, composición y utilización (instalación, comprobación, mantenimiento y retirada) de elementos de protección colectiva utilizados en las operaciones de curado del hormigón.

CE4.2 Explicar las técnicas aplicables (tales como riegos, lonas, plásticos, productos filmógenos, entre otros) para favorecer el proceso de fraguado, siguiendo las instrucciones indicadas para las condiciones ambientales existentes.

CE4.3 Desencofrar elementos hormigonados (tales como forjados, pilares, muros entre otros) sin producir sacudidas ni choques en la estructura y siguiendo los plazos y secuencias indicadas.

CE4.4 Describir los acabados superficiales del hormigón (pulido, alisado con llana, texturizado, entre otros), identificando los equipos y proceso de aplicación de los mismos.

CE4.5 En un supuesto práctico representativo de una obra de construcción, curar el hormigón de un elemento constructivo mediante hidratación del hormigón (aporte de la humedad evaporada):

- Comprobar las condiciones ambientales que condicionan la hidratación del hormigón.

- Comprobar que la superficie del hormigón esté lo suficientemente consistente como para que no se produzcan deslaves en la superficie del elemento hormigonado, antes del aporte de agua, controlando la temperatura de la superficie para evitar la evaporación de la misma.

- Aportar agua abundante evitando aplicar presión para que no se produzcan deslavados del elemento a tratar.

CE4.6 En un supuesto práctico representativo de una obra de construcción de aplicación de acabado superficial, mediante fratasado de elementos hormigonados:

- Comprobar que la consistencia de la superficie del hormigón esté lo suficientemente estable como para que permita la aplicación del acabado sin que el nivel de dureza de la misma lo imposibilite.

- Aplicar la herramienta indicada según el acabado (llana lisa o mecánica tipo Helicóptero), pasando enérgicamente por la superficie del elemento hormigonado hasta conseguir el acabado indicado.

- Continuar con el proceso de curado superficial del elemento hormigonado teniendo en cuenta las condiciones ambientales.

- Realizar las labores de limpieza y mantenimiento de la herramienta utilizada, según las prescripciones técnicas del fabricante.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C2 respecto a CE2.3 y CE2.4; C3 respecto a CE3.3; C4 respecto a CE4.5 y CE4.6.

Otras Capacidades:

Finalizar el trabajo atendiendo a criterios de idoneidad, rapidez, economía y eficacia.

Mantener el área de trabajo ordenada y limpia.

Comunicarse eficazmente con las personas indicadas, respetando los canales establecidos en la organización.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Respetar la igualdad de trato y de oportunidades en el ámbito laboral.

Promover comportamientos que favorezcan la protección medioambiental.

Contenidos

1 Hormigones

Hormigones elaborados en el tajo y preparados. Hormigones en masa, armados, pretensados y reforzados. Hormigones de alta resistencia, aligerados y especiales. Tipificación: tipo, resistencia característica, consistencia, tamaño máximo de árido y ambiente. Componentes: aglomerantes, aditivos, gravas, arenas y agua. Armaduras y fibras de refuerzo. Composición, dosificación, consistencia y resistencia según aplicaciones. Normativa sobre hormigón estructural y firmes de hormigón.

2 Equipos para puesta en obra de hormigones

Raederas, paletas, fratasas y llanas. Niveles y cintas métricas. Pisones, vibradores mecánicos y reglas vibrantes y alisadoras. Moldes de hormigón impreso, cepillos y útiles de texturización, fratasadora mecánica (helicóptero). Bombas de hormigonado, cintas transportadoras, canaletas, cazos, cubilotes, tolvas y embudos. Medios auxiliares en tajos de puesta en obra de hormigones. Equipos de protección individual y medios de protección colectiva.

3 Puesta en obra de hormigones

Procesos y condiciones previas al hormigonado: colocación de encofrados. Disposición de armaduras y elementos prefabricados. Colocación de juntas de hormigonado. Suministro de hormigones. Procesos y condiciones de puesta en obra de hormigones: condiciones ambientales: viento, lluvia, tiempo frío y tiempo caluroso. Transporte en contenedores. Vertido por gravedad. Vertido con bomba. Compactado. Curado. Acabado superficial. Mantenimiento de equipos. Procesos y condiciones posteriores al hormigonado: desencofrado y reparación de coqueras e irregularidades. Procesos y condiciones de calidad en hormigones: modalidades de control. Desviaciones admisibles en ejecución. Procesos y medidas de prevención de riesgos laborales en operaciones de puesta en obra de hormigón.

4 Ejecución de puesta en obra de hormigones

Transporte, vertido, bombeado, compactado, curado, acabado. Ejecución de elementos de obra: cimentaciones, muros, soportes, jácenas, forjados, losas, láminas, zancas, soleras y pavimentos. Técnicas preventivas y de protección antes de inicio de trabajos de puesta en obra de hormigón. Control y vigilancia sobre el lugar de trabajo. Interferencias con otros trabajos. Mantenimiento de las protecciones individuales y colectivas de trabajos de puesta en obra de hormigón. Normativa aplicable sobre protección medioambiental y prevención de riesgos laborales en trabajos de puesta en obra de hormigón.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal, igualdad de género y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller (Espacio singular no necesariamente ubicado en el centro de formación).
- Instalación de 2,5 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la puesta en obra de hormigones que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:
 - Formación académica de nivel 1 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
 - Experiencia profesional superior a 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 7

PREVENCIÓN A NIVEL BÁSICO DE LOS RIESGOS LABORALES EN CONSTRUCCIÓN

Nivel:	2
Código:	MF2327_2
Asociado a la UC:	UC2327_2 - REALIZAR LAS FUNCIONES DE NIVEL BÁSICO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS EN CONSTRUCCIÓN
Duración (horas):	60
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Definir los riesgos laborales de carácter general en entornos de trabajo y según las condiciones de trabajo, así como los sistemas de prevención, especificando las funciones que desempeña el control de riesgos laborales.
- CE1.1** Diferenciar entre entorno de trabajo y condiciones de trabajo, relacionándolos con los riesgos laborales que causan accidentes en el puesto de trabajo.
 - CE1.2** Definir el concepto de medio ambiente del trabajo, enumerando sus componentes (medio físico, medio químico y medio biológico) y diferenciando los tipos de variables (temperatura, humedad, ruido, contaminantes, organismos, entre otros) que determinan cada medio.
 - CE1.3** Reconocer la importancia de las herramientas ergonómicas relacionándolas con las posturas adecuadas en el entorno de trabajo.
 - CE1.4** Citar la normativa aplicable en obra en materia de protección medioambiental relacionándola con el tratamiento de residuos peligrosos.
 - CE1.5** Expresar la importancia de la prevención en la implantación de obras (vallados perimetrales, vías de circulación de vehículos, acopios de obra, señalización u otros), indicando las posibles condiciones adversas que pueden darse y las soluciones aplicables, en su caso.
 - CE1.6** En un supuesto práctico de verificación del entorno y condiciones de trabajo aplicando la normativa de seguridad:
 - Inspeccionar las zonas de tránsito y el entorno de trabajo, controlando las condiciones de señalización, iluminación y limpieza, entre otros.
 - Señalizar, sobre un plano, las zonas de colocación de señales o pictogramas de peligro, identificándolas.
 - Revisar la superficie sobre la que se trabaja, comprobando su resistencia y estabilidad.
 - Supervisar los acopios de materiales manteniéndolos dentro de los valores de seguridad establecidos en cuanto a peso y volumen, y evitando dificultar el tránsito.
 - Depositar los residuos generados en los espacios destinados para ello, siguiendo la normativa relativa a seguridad y protección medioambiental.
 - Estabilizar los productos acopiados o sin fijación bajo condiciones climatológicas adversas.
- C2:** Relacionar acciones de evaluación y control de riesgos generales y específicos en las distintas instalaciones, máquinas y equipos de trabajo del sector de la construcción con medidas preventivas establecidas en los planes de seguridad y normativa aplicable.

CE2.1 Identificar los apartados que componen un plan de prevención de riesgos laborales de acuerdo con la normativa.

CE2.2 Identificar los riesgos laborales asociados a las instalaciones de energía eléctrica en la obra, relacionándolos con las medidas de prevención establecidas.

CE2.3 Indicar los riesgos laborales asociados a las instalaciones de suministro de agua en la obra, relacionándolos con las medidas de prevención establecidas.

CE2.4 Citar las condiciones de instalación y utilización de los medios auxiliares, aplicando las indicaciones del fabricante relativas a seguridad.

CE2.5 Justificar la utilización de los Equipos de Protección Individual (EPI) y colectiva, describiendo las obligaciones del personal operario y del personal responsable sobre los mismos.

CE2.6 Describir el uso, mantenimiento y conservación de los Equipos de Protección Individual (EPI) de acuerdo con los criterios establecidos.

CE2.7 Identificar los riesgos laborales característicos de los vehículos y maquinaria utilizados, asociándolos con las indicaciones de seguridad del fabricante en cada caso.

CE2.8 En un supuesto práctico de revisión de las instalaciones y medios de trabajo a partir del plan de seguridad y salud de la obra:

- Verificar la idoneidad de los Equipos de Protección Individual (EPI) con los peligros de los que protegen.
- Verificar las instalaciones de energía eléctrica y de suministro de agua, comprobando sus componentes de manera periódica.
- Observar las conducciones eléctricas, verificando su estado de conservación y aislamiento.
- Inspeccionar las conexiones eléctricas, comprobando que se realizan mediante clavijas reglamentarias.
- Revisar los medios auxiliares y de protección colectiva instalados por empresas ajenas, controlando su estado y que se adaptan a las necesidades de cada actividad.
- Revisar los vehículos y maquinaria empleados en la obra, siguiendo las instrucciones del fabricante en cuanto a su uso y mantenimiento.

C3: Indicar las actuaciones preventivas básicas en los trabajos asignados de acuerdo con la normativa aplicable en el sector de la construcción y el plan de seguridad y salud de la obra.

CE3.1 Especificar las prescripciones del plan de seguridad y salud de una obra en función del tipo de actividad a realizar en la misma.

CE3.2 Identificar los riesgos laborales en las distintas actividades llevadas a cabo en obras de construcción, asociando los medios de prevención y protección relacionados con éstas.

CE3.3 Definir el concepto de gestión de la prevención de riesgos, identificando a los órganos de gestión internos y externos de la empresa.

CE3.4 Resumir las funciones del servicio de prevención, indicando los recursos preventivos asociados a las obras de construcción.

CE3.5 Mencionar las funciones del personal responsable de seguridad y salud en construcción, diferenciando las obligaciones de promotores, coordinadores de seguridad y salud, dirección facultativa, entre otros.

CE3.6 Describir las condiciones y prácticas inseguras a partir de informes relativos al desarrollo de obras de construcción.

CE3.7 En un supuesto práctico de una evaluación elemental de riesgos en el desarrollo de una actividad en el sector de la construcción, a partir del plan de seguridad y salud de la obra:

- Identificar los factores de riesgo derivados de las condiciones de trabajo.

- Realizar la evaluación elemental de riesgos mediante técnicas de observación.
- Proponer medidas preventivas relacionándolas a los riesgos.
- Establecer un plan de control de los riesgos detectados, aplicando medidas oportunas.

C4: Aplicar técnicas de primeros auxilios, teniendo en cuenta los principios y criterios de actuación en las primeras intervenciones a realizar ante situaciones de emergencia en construcción y valorando sus consecuencias.

CE4.1 Describir el objeto y contenido de los planes de emergencia, identificando causas habituales de situaciones de emergencia, señalización y salidas de emergencia, entre otros aspectos.

CE4.2 Enumerar los diferentes daños derivados del trabajo, diferenciando entre accidente de trabajo y enfermedad profesional, entre otras patologías.

CE4.3 Especificar las pautas de actuación ante situaciones de emergencia y primeros auxilios, explicando las consecuencias derivadas de las mismas.

CE4.4 En un supuesto práctico de asistencia en una situación de emergencia con personas heridas en el que se precisen técnicas de primeros auxilios:

- Atender a los heridos por orden de gravedad y proponiendo acciones para minimizar los daños.
- Mantener la calma en todo momento, transmitiendo serenidad al accidentado.
- Indicar las precauciones y medidas que hay que tomar en caso de hemorragias, quemaduras, fracturas, luxaciones y lesiones musculares, posicionamiento de enfermos e inmovilización.

CE4.5 En un supuesto práctico de evacuación, en que se facilita el plano de un edificio y el plan de evacuación frente a emergencias:

- Localizar las instalaciones de detección, alarmas y alumbrados especiales, aplicando las actuaciones a seguir.
- Señalizar las vías de evacuación, aplicando los medios de protección.
- Proponer los procedimientos de actuación con relación a las diferentes zonas de riesgo en una situación de emergencia dada.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.6; C2 respecto a CE2.8; C3 respecto a CE3.7; C4 respecto a CE4.4 y CE4.5.

Otras Capacidades:

Actuar con rapidez en situaciones problemáticas y no limitarse a esperar.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

Demostrar cierta autonomía en la resolución de pequeñas contingencias relacionadas con su actividad.

Emplear tiempo y esfuerzo en ampliar conocimientos e información complementaria.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Promover la igualdad de trato y oportunidades entre mujeres y hombres, evitando discriminaciones, directas o indirectas, por razón de sexo.

Contenidos

1 La prevención en riesgos genéricos derivados del trabajo

El trabajo y la salud: definición y componentes de la salud; factores de riesgo. Los riesgos profesionales: riesgos ligados a las condiciones de seguridad; riesgos ligados al medio ambiente de trabajo; la carga de trabajo y la fatiga; sistemas elementales de control de riesgos; protección colectiva e individual. Características, siniestralidad y riesgos más frecuentes: accidentes de trabajo y enfermedades profesionales; otras patologías derivadas del trabajo. El control de la salud de los trabajadores. Planes de emergencia y evacuación. Consulta y participación de los trabajadores. Fomento de la toma de conciencia sobre la importancia de involucrarse en la prevención de riesgos laborales. Contenidos exigibles del plan de seguridad y salud. Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales, seguridad y salud laboral. Derechos y obligaciones en el marco de la Ley de prevención de riesgos laborales. Organización y gestión de la prevención en la empresa. Los delegados de prevención. Responsabilidades y sanciones. Instituciones y organismos en el campo de la seguridad y la salud laboral.

2 Prevención de riesgos específicos en el sector de la construcción

Los riesgos laborales y medidas preventivas en las diferentes fases de la obra. Evaluación y tratamiento. Análisis de las protecciones más usuales en el sector de la construcción (redes, barandillas, andamios, plataformas de trabajo, escaleras, otros). Conocimientos básicos sobre los medios de protección colectiva y los Equipos de Protección Individual (EPI). Colocación, usos y obligaciones y mantenimiento. Conocimiento del entorno del lugar de trabajo, iluminación, ambiente de trabajo, panel informativo de obra. Simbología y señalización. Técnicas preventivas elementales sobre riesgos genéricos: caídas a distinto nivel, manipulación de cargas, riesgos posturales y ergonómicos, manipulación de productos químicos, entre otros. Prevención de riesgos en construcción y obras públicas: albañilería, encofrados, ferrallado, revestimiento de yeso, electricidad, fontanería, pintura, solados y alicatados, aparatos elevadores, entre otros. Prevención de riesgos en la conservación y mantenimiento de infraestructuras: demolición y rehabilitación, otros. Prevención de riesgos en el uso de equipos de trabajo y maquinaria de obra: aparatos elevadores, grúa-torre, grúa-móvil autopropulsada, montacargas, maquinaria de movimiento de tierras, entre otros. Prevención de riesgos en canteras, areneras, graveras y explotación de tierras industriales. Prevención de riesgos en embarcaciones, artefactos flotantes y ferrocarriles auxiliares de obras y puertos. Primeros auxilios y medidas de emergencia. Procedimientos generales. Plan de actuación.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal, igualdad de género y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Instalación de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la realización de las funciones de nivel básico para la prevención de riesgos laborales en construcción, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.