

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:

Control de ejecución de obras civiles

Familia Profesional:	Edificación y Obra Civil
Nivel:	3
Código:	EOC641_3
Estado:	BOE
Publicación:	RD 1022/2024
Referencia Normativa:	RD 1030/2011, RD 1038/2020

Competencia general

Controlar a pie de obra las distintas actividades del proceso constructivo en obras civiles, organizando los recursos y supervisando el replanteo y la ejecución de unidades de obra, cumpliendo la normativa relativa a protección medioambiental, prevención de riesgos laborales y estándares de calidad.

Unidades de competencia

- UC2146_3:** ORGANIZAR EL DESARROLLO DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN PARA SU GESTIÓN
- UC2140_3:** REALIZAR REPLANTEOS EN UNIDADES DE OBRA
- UC2143_3:** Controlar la ejecución del movimiento de tierras en obra civil
- UC2142_3:** Controlar la ejecución de cimentaciones y estructuras en obra civil
- UC2141_3:** CONTROLAR LA PUESTA EN OBRA DE HORMIGÓN Y ACERO ESTRUCTURAL
- UC2144_3:** Controlar la ejecución de la obra civil en conducciones y canalizaciones de servicios
- UC2145_3:** Controlar la ejecución de firmes y elementos complementarios en obra civil
- UC2327_2:** REALIZAR LAS FUNCIONES DE NIVEL BÁSICO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS EN CONSTRUCCIÓN

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en el área de producción dedicadas a la obra civil, en entidades de naturaleza pública o privada, empresas de tamaño grande, mediana, pequeña o microempresas, tanto por cuenta propia como ajena, con independencia de su forma jurídica. Desarrolla su actividad dependiendo, en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. Puede tener personal a su cargo en ocasiones, por temporadas o de forma estable. 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, subsector de proyectos y seguimiento de obras.

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.

- Encargados de obra civil
- Jefes de equipos de obra civil
- Jefes o encargados de sección o taller de obra civil

Formación Asociada (720 horas)

Módulos Formativos

- MF2146_3:** ORGANIZACIÓN DE RECURSOS Y TRABAJOS EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN (90 horas)
- MF2140_3:** TRABAJOS DE REPLANTEO EN CONSTRUCCIÓN (120 horas)
- MF2143_3:** Movimiento de tierras en obra civil (90 horas)
- MF2142_3:** Obras de cimentación y estructuras en obra civil (120 horas)
- MF2141_3:** PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN Y ACERO ESTRUCTURAL (90 horas)
- MF2144_3:** Obra civil en conducciones y canalizaciones de servicios (60 horas)
- MF2145_3:** Firmes y elementos complementarios en obra civil (90 horas)
- MF2327_2:** PREVENCIÓN A NIVEL BÁSICO DE LOS RIESGOS LABORALES EN CONSTRUCCIÓN (60 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1

ORGANIZAR EL DESARROLLO DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN PARA SU GESTIÓN

Nivel: 3

Código: UC2146_3

Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Realizar operaciones de control de las actividades a implantar en obras de construcción, organizando para permitir su inicio, comprobando las especificaciones establecidas en el Plan de Seguridad y Salud y documentación técnica del proyecto.

CR1.1 La instalación del vallado perimetral se controla, comprobando que respeta las condiciones de rigidez, estabilidad, seguridad y accesibilidad desde el exterior, establecidas en los documentos del proyecto o para la obra.

CR1.2 La señalización y balizamiento de accesos (vehículos y personas) y del entorno de la obra de construcción se controla, dando instrucciones al efecto y comprobando que se disponen.

CR1.3 Las acometidas para los servicios de obra (agua, electricidad, saneamiento, comunicaciones, entre otros) se controlan, ubicando las acometidas en los puntos previstos, recabando información de las personas responsables de la obra, comprobando que se disponen las autorizaciones para conexiones, y dirigiendo el tendido de las redes interiores hasta los puntos de consumo o evacuación.

CR1.4 Las vías de circulación internas (personal y maquinaria) se supervisan, controlando las zonas de acopio, almacenes, talleres, vestuarios y otras casetas para el personal, verificando la accesibilidad de las diferentes áreas funcionales, y en su caso, proponiendo alternativas a los responsables de la misma.

CR1.5 La instalación de los medios auxiliares (andamios, maquinaria de obras, grúas, entre otros) se controla, comprobando que su ubicación es la prevista, habiendo solicitado confirmación de los permisos para su puesta en obra, detectando problemas en el movimiento de materiales y trabajadores y afecciones a antenas, tendidos u otros, y en su caso proponiendo ubicaciones alternativas.

CR1.6 La localización y balizamiento de los servicios y elementos urbanos afectados se controlan, solicitando a los responsables las autorizaciones municipales o de las compañías suministradoras, disponiendo las medidas de protección (apeos, recubrimientos, entre otros) y, en su caso, solicitando el desmontaje o desvío.

CR1.7 Los riesgos derivados de los trabajos de demolición y movimientos de tierras se controlan, precisando las medidas de protección y vigilancia de las construcciones colindantes y medianeras, las de contención de zanjas y rellenos en el perímetro de los vaciados que se puedan desmoronar, las de gestión de las aguas superficiales y profundas, y la disponibilidad de permisos para realizar anclajes de elementos de contención, solicitando confirmación de que se pueden iniciar los trabajos.

CR1.8 La capacidad de los servicios higiénicos, de los comedores y locales de descanso y alojamiento se comprueba, detectando las nuevas necesidades en función de las variaciones del número de trabajadores y solicitando los ajustes correspondientes.

CR1.9 Las medidas necesarias para limitar el impacto por emisión de polvo y ensuciamiento de las vías públicas o edificaciones colindantes a la obra se controlan, fijando la zona de limpieza de neumáticos de camiones y de limpieza de las tolvas de los camiones hormigoneras.

RP2: Controlar la disponibilidad de los materiales de construcción y equipos de trabajo (herramientas, maquinaria, medios auxiliares, entre otros) a utilizar en la ejecución, comprobando su adecuación para mejorar los ritmos de trabajo y su almacenamiento en la obra.

CR2.1 El material se receptiona, garantizando que se realizan los ensayos o comprobaciones previstas, consultando los albaranes y etiquetados identificativos, verificando la composición, tipo, dimensiones, calidad y acabado, volumen y cantidad, estado de conservación y plazo de entrega.

CR2.2 La cantidad de los materiales disponibles para la obra se comprueba, verificando que permiten efectuar las distintas actividades, anticipándose a que se produzcan interrupciones, revisando periódicamente las cantidades almacenadas y acopiadas, actualizando el ritmo de consumo de acuerdo al avance de los trabajos y solicitando las reposiciones de las mismas.

CR2.3 La descarga y almacenamiento de los materiales y equipos se supervisa, comprobando que se realiza según su proximidad a su lugar de utilización.

CR2.4 La seguridad de los materiales y equipos susceptibles de sufrir hurtos y daños se controla, comprobando que se vigilan, y en su caso, que se recojan bajo custodia, durante las interrupciones o descansos y al finalizar la jornada de trabajo.

CR2.5 La maquinaria y medios auxiliares se revisan, comprobando que se ajustan al trabajo a realizar en cuanto a instalación y permisos, estado de conservación e inspecciones obligatorias, rendimiento y capacidad de carga, solicitando, en caso necesario, las reparaciones y sustituciones para su buen funcionamiento.

CR2.6 La maquinaria móvil se comprueba, verificando que se adapta a los espacios delimitados de trabajo y tránsito, dando instrucciones para el ajuste de las plataformas de trabajo y vías a la maquinaria, y en su caso optando por su sustitución por otros modelos o tipos de máquina.

CR2.7 Los partes de maquinaria se tramitan, solicitando a los encargados de las subcontratas, y en su caso, a los operadores de la maquinaria, la presentación de los mismos con la frecuencia pactada según el procedimiento establecido en la documentación de la obra, contrastando el contenido de los partes presentados con las observaciones y mediciones realizadas en las tareas y actividades desarrolladas.

RP3: Obtener los controles de calidad y medioambiental a realizar en la ejecución de obras de construcción, garantizando las condiciones establecidas para las mismas en el proyecto.

CR3.1 Los planes de calidad y de gestión medioambiental se consultan, precisando las inspecciones a realizar, los puntos de control y los técnicos que deban realizarlos o cuya presencia se deba solicitar, los registros que le corresponda realizar y los procedimientos a seguir.

CR3.2 Los registros de cada sistema se controlan, comprobándolos de acuerdo al procedimiento y plazos establecidos en proyecto, en especial, en lo que se refiere a la recepción de materiales (albaranes, fichas técnicas y de seguridad, documentos de idoneidad técnica, entre otros), y a la tramitación de partes (cumplimentación, archivo o entrega).

CR3.3 Las inspecciones relacionadas con la calidad y medio ambiente se estudian, comprobando que se realizan de acuerdo a los programas de puntos de control, identificando en cada caso al responsable que las ejecuta, notificando las no conformidades de acuerdo a los

procedimientos establecidos en la documentación del proyecto o para la obra, participando, en caso que sea necesario, en la elaboración de nuevos o en la modificación de los existentes para actualizarlos o mejorarlos.

CR3.4 Los elementos constructivos ejecutados deficientemente y de los que no cumplan las condiciones se determinan, resolviéndolos de acuerdo a los criterios establecidos en la documentación del proyecto o de la obra, y en su caso, comunicándolo para su supervisión y resolución.

CR3.5 Las medidas de prevención y correctoras del impacto ambiental se controlan, comprobando que se cumplen en cuanto a balizamiento de zonas sensibles, horarios y periodos de actividad, prevención de la formación de polvo, tratamiento de residuos, aparcamiento y mantenimiento de maquinaria, reordenación de tráfico y otros.

CR3.6 Los Residuos de la Construcción y Demolición (RCD) se comprueban, verificando que se separan y depositan en los contenedores para su posterior gestión, revisando que se distinguen los residuos inertes de los peligrosos, y que se respetan los procedimientos específicos para su manejo según documentación de obra o proyecto.

CR3.7 El almacenamiento y evacuación de los residuos de construcción y demolición se controla, comprobando que no interfieran con la ejecución de las actividades de obra, exigiendo a las subcontratas la limpieza y recogida a la finalización de sus tareas cuando así se haya contratado, y verificando que la retirada de los residuos peligrosos la realiza una empresa autorizada.

RP4: Realizar operaciones de control de los equipos humanos y subcontratistas, posibilitando la consecución de los objetivos de producción, distribuyendo las cargas de trabajo y mediando en los conflictos que se planteen, utilizando procedimientos de comunicación.

CR4.1 El personal se distribuye, comprobando las actividades a realizar, asignando a los trabajadores tareas ajustadas a su capacidad técnica y rendimiento.

CR4.2 La asignación de tareas a los trabajadores se controla, confirmando que disponen de las acreditaciones requeridas para el desempeño de los trabajos especializados (soldadura, manejo de maquinaria, entre otros).

CR4.3 Las órdenes de trabajo se comunican al personal a pie de obra, realizando reuniones, describiendo métodos, procedimientos, ritmos, objetivos de producción u otros, adaptando el contenido y nivel de la explicación a la capacidad del interlocutor, verificando que las órdenes han sido entendidas y comprendidas, y revisando la identidad real de los trabajadores mediante consulta, adoptando medidas para su no aceptación, especialmente a los de las subcontratas o trabajadores autónomos.

CR4.4 Los equipos humanos y trabajadores individuales se evalúan, verificando su desempeño según rendimiento, calidad de ejecución, seguimiento de las medidas de prevención y conducta con el resto de profesionales de la obra, promoviendo advertencias y medidas disciplinarias para conseguir un clima laboral propicio, atendiendo y actuando con prontitud para resolver los problemas que se planteen en la obra.

CR4.5 Las órdenes y la comunicación con proveedores y subcontratistas se transmiten, comprobando la interlocución con el resto de agentes, respetando el organigrama y de acuerdo a los procedimientos de transmisión de información establecidos en el proyecto o para la obra.

CR4.6 Las reuniones de obra se convocan, organizando previamente los temas a tratar y los objetivos a alcanzar, y fijando la duración, informando a los convocados de los mismos con la antelación suficiente y en su caso, consultando su disponibilidad y ajustando la fecha.

CR4.7 Los conflictos entre distintos agentes de la obra se resuelven, promoviendo la comunicación entre las partes, aplicando normas objetivas de relaciones laborales y en su caso, estableciendo criterios ecuanímenes y transparentes, avisando y solicitando la mediación, en caso necesario, de las personas responsables de la obra.

RP5: Realizar operaciones de control del avance de las actividades de construcción a corto plazo (diaria y semanalmente), comprobándolas con la planificación de la obra, detectando las desviaciones significativas de plazos y reprogramando actividades de acuerdo con las personas responsables de la obra.

CR5.1 La fecha de comienzo y duración prevista de las distintas unidades se precisa, identificando las unidades críticas, consultando el plan de obra, utilizando aplicaciones informáticas de diseño y gestión de proyectos, y recabando información, en caso necesario.

CR5.2 Las previsiones de producción y avance de una actividad de obra se estima, realizando los cálculos y ajustes, utilizando los rendimientos disponibles en cada caso (estándar, los indicados por los responsables de la obra o los reales).

CR5.3 Los recursos disponibles para cada actividad se estiman, comprobando que son suficientes para cumplir los objetivos establecidos para la obra y verificando que la estimación de la producción para la duración prevista de la misma permite alcanzarlos.

CR5.4 El inicio y desarrollo de las actividades de obra en las fechas previstas se comprueba, verificando su cumplimiento según planificación, acondicionamiento e instalación de los medios auxiliares y las protecciones colectivas, garantizando que las condiciones meteorológicas son propicias y la disponibilidad de los recursos previstos, previendo el impacto de acontecimientos extraordinarios que puedan interferir en el desarrollo de las mismas como huelgas, cortes o problemas de tráfico, eventos, entre otros.

CR5.5 La adecuación de las condiciones meteorológicas para el inicio y desarrollo de las actividades se comprueba, dando instrucciones para la protección de las mismas, cuando dichas condiciones resulten adversas.

CR5.6 La realización de las actividades de obra que pueden interferir entre sí se determinan, comprobándolas antes de iniciar su ejecución, recabando la información y coordinando la intervención de equipos y, en su caso, de subcontratistas, para mantener orden establecido en la planificación.

CR5.7 La duración prevista en la planificación general para las actividades de obra se comprueba, priorizando las críticas y determinando los rendimientos reales alcanzados, estimando las nuevas duraciones, contrastándolas con las previsiones y detectando paros innecesarios y sobrecargas de trabajo, solicitando a las empresas subcontratadas que resuelvan sus incumplimientos con la planificación, ampliando su personal y equipos, y en su caso, comunicando a los responsables de obra su supervisión y resolución.

CR5.8 Las actividades para corregir el incumplimiento de los plazos parciales se reprograman, reajustando los recursos de forma económicamente viable, y reajustando los turnos y plazos dentro de lo posible, contrastando con los calendarios de referencia, con los plazos impuestos por los proveedores, con las restricciones temporales impuestas a las actividades por el impacto ambiental, y por posibles interferencias con otras actividades críticas.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos informáticos: ordenador portátil, PDAs y tablet. Dispositivos asociados: escáner, impresora, fotocopidora. Cámara fotográfica. Aplicaciones informáticas: diseño asistido y gestión de proyectos,

videollamadas, mensajería, correo electrónico, procesador de textos, hoja de cálculo, bases de datos ofimáticas, entre otros. Equipos de protección individual.

Productos y resultados

Realización de operaciones de control de las actividades a implantar en obras de construcción. Control de la disponibilidad de los materiales de construcción y equipos de trabajo. Realización de operaciones de gestión de la calidad y medioambiental. Realización de operaciones de control de los equipos humanos y subcontratistas. Realización de operaciones de control del avance de las actividades de construcción a corto plazo.

Información utilizada o generada

Proyecto de ejecución. Plan de obra. Plan de seguridad y salud. Plan de calidad. Plan de gestión medioambiental. Plan de gestión de residuos de construcción y demolición. Documentación de los sistemas de gestión de la obra, registros de calidad, certificados de materiales y equipos utilizados. Libro del edificio. Manuales de uso de aplicaciones informáticas de diseño asistido, archivo y ofimática. Instrucciones verbales y escritas de jefes de producción y de jefes de obra. Partes de trabajo, partes de incidencias, partes de pedido y recepción de materiales. Albaranes, documentación o fichas técnicas y de seguridad de materiales. Permisos y autorizaciones. Informes de planificación y seguimiento. Registro de documentos de identificación personal. Instrucciones verbales y escritas a trabajadores adscritos y subcontratas. Partes de inspecciones. Partes de maquinarias. Normativa técnica específica y de control de calidad. Normativa sobre prevención de riesgos laborales y de gestión medioambiental.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2

REALIZAR REPLANTEOS EN UNIDADES DE OBRA

Nivel: 3
Código: UC2140_3
Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Analizar la unidad de obra previa consulta de la documentación técnica del proyecto, verificando que contiene los datos para realizar el replanteo posterior.

CR1.1 La información se analiza, revisando la documentación técnica del proyecto (planos, memoria, plan de obra, entre otros), detectando posibles omisiones y errores.

CR1.2 La fecha de inicio y fin del replanteo se delimita, comprobando las actividades de ejecución de obra que han de realizarse con anterioridad y posteridad, analizando, entre otros, el plan de obra.

CR1.3 La duración del replanteo de la unidad de obra se determina, estimándola en función de los medios disponibles (personal, equipos de medición, entre otros), dificultad, exactitud en el detalle.

CR1.4 Las medidas de prevención de riesgos laborales asociadas a los replanteos de unidades de obra se determinan, analizándolas o solicitando información, en caso necesario, comprobando las protecciones individuales que han de usar los operarios y las protecciones colectivas a instalar en la misma.

CR1.5 El acondicionamiento de las zonas de replanteo se analiza, obteniendo los datos suficientes para para que se resuelvan los problemas de accesibilidad a las mismas, solicitando, en caso necesario, la regulación del tráfico de obra o el externo a la misma, y si procede, los cortes de circulación o señalización de tráfico reglamentaria.

RP2: Definir el proceso de replanteo, organizando las fases del mismo, eligiendo las herramientas, equipos topográficos o de medición adecuado al tipo o forma definido previamente, para la unidad de obra de construcción.

CR2.1 Los trabajos de replanteo encargados a los servicios de topografía se estudian, consultando con los mismos las condiciones y métodos a utilizar, plazos de ejecución, modo de marcaje de referencias e información a figurar en las mismas, necesidades de acondicionamiento de tajos, medios auxiliares y personal a utilizar.

CR2.2 El proceso de replanteo de unidades de obra se analizan, estudiándolos en función de las características de las mismas, su complejidad y posibles impedimentos que puedan condicionar su realización, planteando alternativas para la elección del procedimiento y las pautas en el posterior desarrollo.

CR2.3 Los instrumentos topográficos a utilizar se confirman, comprobando previamente su idoneidad, verificando el mantenimiento, estado de conservación y calibración, realizando comprobaciones preliminares de los mismos, eligiendo los accesorios y complementos de ayuda, y en caso necesario, solicitando su ajuste por personal externo especializado.

CR2.4 Las herramientas e instrumentos (nivel de agua, bota de marcar, cintas métricas, flexómetros, plomadas, reglas, miras, camillas, jalones, entre otros) se eligen, comprobando que

la cantidad y su estado de uso es el correcto para la realización del replanteo, para facilitar el procedimiento y evitar errores subsanables.

CR2.5 Las medidas de prevención de riesgos en los trabajos de replanteo se analizan, detectándolas, determinando la ubicación de los miembros del equipo de replanteo para que no interfiera con el resto de actividades de la obra.

RP3: Realizar operaciones de replanteo, fijando puntos de referencia, para facilitar posteriores comprobaciones o nuevos replanteos, revisiones y controles de las unidades de obras.

CR3.1 Los instrumentos de replanteo (estación total, GPS, plomadas, niveles, entre otros) se usan, utilizándolos de acuerdo a las instrucciones del fabricante y forma, en lo que se refiere al estacionamiento, nivelación, orientación y realización de observaciones.

CR3.2 La densificación y dispersión de puntos de referencia en planta y/o alzado por métodos indirectos se realiza, utilizando estaciones totales por lectura simple, definiendo previamente las distancias y ángulos horizontales relativos a las nuevas referencias desde el punto de estación, guiando al operario colaborador que porta el prisma hasta ubicarlo en el punto correspondiente.

CR3.3 La densificación y dispersión de puntos de referencia en planta por métodos directos se realiza, tomando medidas directas y siguiendo los procedimientos establecidos, previamente para cada caso (interpolación de puntos intermedios en alineaciones rectas y curvas circulares o desplazamiento de puntos respecto a alineaciones rectas).

CR3.4 La subida o bajada de cotas por métodos directos se realiza, aprovechando las mismas referencias y, en su caso, desplazándolas con ayuda de plomadas, reglas, nivel de mano, goma de agua y flexómetros, y en el caso de taludes, utilizando escuadras especiales (escantillones, angulímetros, entre otros) o desplazando en horizontal y bajando la referencia.

CR3.5 Los replanteos de elementos singulares (escaleras o líneas de cota de nivel de metro o cualquier traza que sea necesaria dibujar para desarrollar posteriormente el proceso constructivo) se realiza, utilizando los puntos de referencia prefijados, dibujando el desarrollo en el paramento para referenciar sobre este dibujo o línea el elemento a construir (escalera, solado, alicatado, distribución de mecanismos eléctricos, entre otros).

CR3.6 Los replanteos de elementos que no se puedan referenciar físicamente en paramentos (conductos y conducciones, curvas de transición, ejes de vías férreas, viales y cimentaciones, vuelos de elementos, pendientes de cubiertas, entre otros) se realizan, utilizando cuerdas firmemente sujetas a puntos de referencia, mediante camillas, picas u otros elementos que permitan su comprobación previa a la ejecución.

CR3.7 Los equipos y herramientas utilizadas en el replanteo de las unidades de obra se recogen, comprobando que no queda ninguno que pueda ocasionar algún riesgo y depositando los inservibles (pilas, bote de pintura, yeso, maderas, entre otros) en lugares o contenedores para su gestión en la obra.

RP4: Realizar operaciones de comprobación del replanteo, revisando los puntos de referencia y niveles, ajustándola en caso necesario, verificando que permiten la ejecución y control de unidades de obra.

CR4.1 La densidad de las referencias marcadas por los servicios de topografía se revisan, verificando que cubre las zonas de la unidad de obra replanteada y que las mismas permiten su comprobación por interpolación de las mismas.

CR4.2 Las señales empleadas en el replanteo se comprueban, verificando su ubicación y asegurando que son estables, reconocibles e identificables (por tipo, color o códigos), permitiendo distinguirlas de las referencias de otras actividades de obra adyacentes.

CR4.3 Las comprobaciones geométricas (alineación, aplomado, rectitud, planeidad, dimensiones, tolerancias, entre otras) se realizan, verificando las mediciones in situ y su precisión, a medida que avanzan los trabajos y su resultado final en cada fase de la obra.

CR4.4 Las comprobaciones de elementos lineales (aplomado de verticales, niveles, ángulos, horizontalidad, cota del fondo de excavación de plataformas y zanjas, pendientes en los trabajos de excavación y relleno, distancias, alturas, retranqueos, entre otros) se comprueban, utilizando las referencias obtenidas previamente y contrastando los resultados con los planos de perfiles longitudinales y transversales, secciones tipo y alzados, detalles y acabados.

CR4.5 Los replanteos de las unidades de obra se comprueban, ajustándolos a lo definido en la documentación técnica y a los datos aportados, y en el caso de replanteo global de la cimentación o de una construcción (edificio, puente, entre otros), elaborando el acta de replanteo que certifique la realización del mismo.

Contexto profesional

Medios de producción

Aparatos topográficos: estación total, reflectores, libretas de campo, receptores G.P.S. niveles ópticos, digitales y láser. Herramientas de medición y replanteo: distanciómetros, plomadas, niveles, trípodes, escuadras, cintas métricas, prismas, reflectores, estacas, jalones, miras, banderolas, clavos, material para camillas y otras referencias de señalización. Aplicaciones informáticas de replanteo: ordenador portátil, PDAs, y equipos de telecomunicación. Medios de protección individual y colectiva. Medios auxiliares. Contenedores de residuos.

Productos y resultados

Análisis de la unidad de obra a replantear. Definición del proceso de replanteo. Realización de las operaciones de replanteo. Realización de operaciones de comprobación del replanteo.

Información utilizada o generada

Planos y anejos topográficos del proyecto y croquis de obra. Referencias topográficas del ámbito del proyecto u obra. Instrucciones de jefe de obra cuando la indefinición de los trabajos lo requiera. Instrucciones de jefe de equipo cuando la complejidad de los trabajos lo requiera. Manuales de uso de instrumentos topográficos suministrados por fabricantes. Plan de trabajo y croquis de replanteo de proyectos u obras. Señalización y marcas de replanteo. Normas sobre prevención de riesgos laborales. Normativa de protección medioambiental.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3

Controlar la ejecución del movimiento de tierras en obra civil

Nivel: 3
Código: UC2143_3
Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Organizar las unidades de obra relacionadas con el acondicionamiento para ejecutar los trabajos de movimiento de tierras en obra civil, secuenciando las fases de ejecución y sirviendo de base para su control.

CR1.1 La información que permite la definición completa de los trabajos de movimiento de tierras a desarrollar (geometría, procedimientos, recursos) se comprueba garantizado que está disponible, ordenando y revisando los documentos de proyecto, en su caso mediante aplicaciones y entornos informáticos de diseño y gestión de proyectos, detectando posibles omisiones y errores, y recabando las aclaraciones de las personas responsables de la obra.

CR1.2 Los ensayos y pruebas a realizar y las muestras a tomar en obra (para su clasificación y determinación de resistencia, grado de compactación, humedad, entre otros) por los servicios de control de calidad, se identifican a partir de los documentos de proyecto, con antelación de acuerdo a la planificación de obra.

CR1.3 Los objetivos temporales de producción se identifican en el plan de obra, concretando los plazos de ejecución para cada elemento y fase de trabajo, y los rendimientos a obtener de acuerdo a los recursos disponibles.

CR1.4 Las medidas de prevención de riesgos laborales asociadas a los tajos de movimiento de tierras, se determinan a partir del Plan de seguridad y salud, precisando los equipos de protección individual que han de utilizar los operarios, la señalización y las protecciones colectivas a instalar y mantener.

CR1.5 Las medidas de prevención y correctoras del impacto ambiental se determinan, consultando la documentación de proyecto, precisando las necesidades de balizamiento de elementos y zonas sensibles, horarios y periodos de actividad restringida, acopio de tierra vegetal, medidas de prevención de la formación de polvo, delimitación del parque de maquinaria, puntos de limpieza de máquinas, actuaciones ante aparición de restos arqueológicos y otros.

CR1.6 Las áreas de trabajo de los movimientos de tierras se controlan, comprobando su acondicionamiento previamente, haciendo que dispongan de la señalización y balizamiento, medios auxiliares, protecciones colectivas y medidas de prevención del impacto ambiental correspondientes a las actividades a desarrollar, así como puntos autorizados de toma de agua.

CR1.7 Los movimientos de obra entre los puntos de la misma (acopios, vertederos, talleres, parques de maquinaria, entre otros) se organizan, disponiendo la habilitación de accesos y vías de circulación autorizadas, obteniendo plataformas practicables para la maquinaria y despejando la que no sea utilice, y montando los limitadores de gálibo necesarios por motivos de seguridad.

CR1.8 Los acopios se ubican, evitando obstaculizar vías de circulación y líneas de escorrentía, alejados de cursos de agua y de los bordes de las excavaciones, entre otros.

CR1.9 Los permisos necesarios de accesos y relacionados con las obras se controlan, verificando que los plazos de vigencia de estos amparan suficientemente la duración de los tiempos del programa de trabajo (uso de explosivos, transportes especiales y de tierras en vías públicas, ocupaciones provisionales, préstamos y vertederos, entre otros).

RP2: Controlar la demolición de elementos constructivos existentes, supervisando la limpieza y despeje de material sobrante, para mejorar la seguridad y calidad en trabajos posteriores en la obra.

CR2.1 El desarrollo de las demoliciones se controla, dando instrucciones a los trabajadores relacionados y subcontratas, comprobando que se realiza de acuerdo al procedimiento y la secuencia de demolición establecida para los distintos elementos, realizando previamente la desconexión y retirada de los servicios, y en su caso, prohibiendo la presencia de personas en las proximidades de los trabajos.

CR2.2 La demolición de los cimientos y de los servicios enterrados a retirar se controla, comprobando que se realiza hasta la profundidad indicada por debajo del nivel final de la excavación, verificando el cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos.

CR2.3 Los procedimientos para gestión de los Residuos de la Construcción y Demolición (RCD) en obra se controlan, dando instrucciones a los trabajadores y comprobando que se distinguen los residuos inertes de los peligrosos, y que se separan en función de su posterior recuperación y reutilización o de su transporte a vertedero.

RP3: Controlar la ejecución de los movimientos de tierras, supervisando las maquinarias, perfiles del terreno, niveles y materiales de borde, para garantizar la puesta en obra de cimientos y elementos estructurales.

CR3.1 El replanteo se realiza y, en su caso, se comprueba, revisando ejes principales de la planimetría, taludes, anchos y sobrecanchos, trazado de drenes y cunetas, secciones transversales, disposición de bermas y establecimiento de referencias auxiliares, solicitando, en su caso, a los servicios de topografía su actualización a lo largo de los trabajos.

CR3.2 Los acopios se comprueban, revisando las alturas, formas geométricas, pendientes de drenaje y otras condiciones establecidas para los distintos tipos de materiales, así como adoptando las medidas previstas para evitar la contaminación, segregación y mezcla con materiales diferentes.

CR3.3 Las condiciones meteorológicas se comprueban, adaptando el inicio y desarrollo de los trabajos, paralizando o no iniciando la actividad en caso de existir agentes meteorológicos adversos, dando instrucciones para que se adopten las medidas establecidas para la protección de los tajos y la evacuación del agua (configuración en pendiente, ejecución de zanjas y cunetas, así como caballones para drenaje, funcionamiento de bombas de achique, entre otros).

CR3.4 Los trabajos de excavación se paralizan, actuando de acuerdo a las indicaciones de las personas responsables de la obra, cuando varíen las condiciones de seguridad (deformaciones de taludes, aparición de grietas, desprendimientos, entre otros) y ante la aparición de restos arqueológicos.

CR3.5 Los movimientos de tierras se coordinan, comprobándolas con las unidades de obra relacionadas (drenaje, redes de servicios, obras de fábrica, entre otras) y, en el caso de ejecución de los bataches y entibaciones, asegurando que el material de excavación se destine a rellenos establecidos para la obra, protegiendo las zonas de paso y desagüe durante la compactación de las primeras capas de relleno sobre los mismos, y adoptando las medidas establecidas para proteger las explanaciones hasta que se acometan los tajos posteriores.

CR3.6 Los resultados de los ensayos y pruebas de servicio finales se revisan, contrastando sus valores con los establecidos en proyecto, detectando unidades defectuosas, no aceptables y/o penalizables y determinando, las medidas a adoptar, y en su caso comunicándolo para su supervisión y resolución por las personas responsables de la obra.

CR3.7 Los rendimientos de la maquinaria se contrastan, tanto de forma individual como trabajando en conjunto, detectando las causas de rendimientos sensiblemente inferiores al óptimo de la maquinaria disponible (deficiente mantenimiento, incompatibilidad con las características del terreno o materiales, elevados tiempos de espera para la carga y descarga de vehículos, longitudes y espesores inadecuados de extendido y compactación de materiales, entre otros).

CR3.8 Las unidades de obra se cierran diariamente, ordenando que la maquinaria se retire al parque de maquinaria, a estacionamientos provisionales o que se mantengan en el lugar de empleo según las necesidades de la obra y la disponibilidad de la misma para el personal de mantenimiento, con una disposición tal que facilite su arranque posterior, dando parte en caso de ser necesaria revisión por parte de personal especializado.

RP4: Supervisar las tareas de excavación (mecanizada y con voladuras), comprobando que la ejecución de los desmontes y la obtención de materiales de préstamos se realicen de acuerdo a las especificaciones contenidas en la documentación técnica del proyecto.

CR4.1 Las características de los terrenos a excavar se analizan previamente, revisando y ordenan las tareas establecidas en el proyecto (limpieza y despejes, excavación y retirada de la tierra vegetal y resto del terreno natural hasta la profundidad indicada, agotamientos, ejecución de cunetas de guarda, entre otros).

CR4.2 Los taludes de la excavación se comprueban, verificando que pueden alcanzar la inclinación especificada, detectando movimientos y derrumbes en los mismos, presencia de agua y otros factores de inestabilidad, y en su caso, comunicándolo, requiriendo su supervisión y resolución.

CR4.3 La estabilidad de las zanjas se asegura, ordenando que se adopten las medidas previstas en cuanto a entibación, descabezado de taludes, prezanjas, sobrecanchos y agotamientos, y en el caso de las zanjas en el pie de los taludes de excavación adoptando las medidas previstas para evitar afecciones por inestabilidad o desprendimientos de los mismos (limitación de la longitud de la zanja, procedimiento y limitación de la energía de compactación, entre otros).

CR4.4 La delimitación de las zonas de seguridad y de limitación de accesos se comprueba, verificando que son efectivas, detectando personas y equipos no autorizados dentro de las mismas y ordenando su inmediata retirada.

CR4.5 La excavación con explosivos se comprueba, verificando que se realiza de acuerdo a lo previsto en el plan de voladuras en cuanto a su tipología (sección completa, destroza, de refino), sistema de ejecución (precorte, entre otros), profundidad y dirección de barrenado, consumo de explosivos, ajuste a la sección prevista, procedimiento de excavación de cunetas y otros sobrecanchos, y tamaño de las rocas resultantes, adoptando las medidas establecidas (frente a caídas de objetos, derrumbes, entre otros) cuando los perforistas comuniquen la existencia de huecos atravesados por los barrenos y presencia de agua.

CR4.6 Las superficies resultantes tras la voladura de cada banco se examinan, detectando zonas inestables, lajas, derrubios, estratos colgados y otros elementos sueltos que puedan producir desprendimientos, ordenando que se eliminen.

CR4.7 La geometría de la excavación se comprueba, verificando que corresponde con la demandada, de acuerdo a las tolerancias establecidas en el proyecto, detectando

sobreexcavaciones injustificadas, y en el caso de secciones a media ladera (contacto entre desmante y terraplén), analizándola con la banqueta de dimensiones para disponer la coronación del terraplén en todo su espesor en la sección transversal, y escalonando el terreno para facilitar el trabajo de la maquinaria de relleno.

CR4.8 Los materiales resultantes de la excavación se analizan, ordenando su transporte a vertedero y en su caso al lugar de su puesta en obra, y en el caso de rocas con tamaño superior al autorizado, ordenando que se troceen mediante taqueo con explosivos o martillo picador, hasta alcanzar los tamaños requeridos, rechazando las rocas que no puedan ser troceadas.

RP5: Supervisar los trabajos de rellenos (terraplén, todo-uno, rellenos localizados y pedraplén) y vertederos, comprobando las secciones y la disposición de los materiales sobrantes de la excavación de los de desmante, garantizando su separación y compactación en la obra.

CR5.1 Las características de las superficies de apoyo para rellenos se analizan previamente, inspeccionándolos y ordenando su tratamiento (limpieza, despejes, excavación y retirada de la tierra vegetal y resto del terreno natural hasta la profundidad indicada, escarificado, compactación, agotamientos, entre otros).

CR5.2 El tramo de prueba se controla, dando instrucciones para que se realice con los materiales, espesores, humedad y densidad, tipo y peso del compactador velocidad de operación frecuencia y amplitud de vibración, y número de pasadas en función de la capa y rendimientos, recabando las conclusiones para su aplicación en obra y en particular determinando el coeficiente de esponjamiento.

CR5.3 El extendido de las tongadas de tierra se controlan, indicando que se extiendan, habiendo verificado que las precedentes cumplen las condiciones de calidad, contrastando que se utilizan los materiales de relleno (suelos, áridos, rocas, geotextiles, entre otros) para cada capa y en su caso, para cada parte del relleno, alcanzando el espesor y solape entre pasadas.

CR5.4 El grado de humedad del material a compactar, así como el de las capas ya compactadas, se comprueba, paralizando el tajo en caso de condiciones meteorológicas adversas, procediendo en su caso a su humectación hasta recuperar el grado de humedad adecuado para la compactación, o a su desecación por el procedimiento establecido (escarificado, volteado, entre otros), con posterior aireación e insolación.

CR5.5 La densidad de cada tongada, una vez compactada, se comprueba, determinándola por métodos convencionales o mediante equipos especiales, que se han realizado las calibraciones (iniciales y periódicas en los equipos de medida), considerando la corrección por temperatura ambiente para evitar los valores ficticios de las compactaciones por heladas, y acotando las zonas de colchoneo para su saneo y recompactación.

CR5.6 La colocación de geotextiles se comprueba, verificando su ubicación, tipo (drenaje, anticontaminantes, resistentes, entre otros), condiciones de la superficie de apoyo, procedimiento de solape entre láminas y de relleno posterior.

CR5.7 La evacuación superficial del agua de lluvia se asegura, comprobándola al finalizar la jornada y ante previsión de condiciones meteorológicas adversas, adoptando medidas según las instrucciones recibidas (conformando el relleno con las pendientes longitudinales y transversales establecidas, disponiendo caballones y zanjas de evacuación para dirigir el agua y ante periodos de espera o paralizaciones prolongadas de la obra, protegiendo la capa de coronación con un riego de imprimación).

CR5.8 La geometría y acabado final de los rellenos se comprueba, verificando que corresponde con la demandada, de acuerdo a las tolerancias establecidas en proyecto, detectando excesos injustificados, dotando a la capa de coronación de pendientes suficientes para la evacuación del agua de lluvia y refinándola para conseguir la planeidad establecida, y en el caso de rellenos

localizados (zanjas, trasdós de obras de fábrica, cimentación o apoyo de estribos, entre otros), verificando materiales (suelos y geotextiles), procedimiento y secuencia de trabajo para las distintas zonas, superficie en planta, disposición en alzado (capas y cuñas), así como a sobrecarga previa a ejecución del firme.

RP6: Supervisar los tratamientos de taludes de desmontes, terraplenes, préstamos y vertederos, destinados tanto a evitar fenómenos de inestabilidad y desprendimientos como a mitigar sus efectos, para garantizar la seguridad y estabilidad en la obra.

CR6.1 Los trabajos se supervisan, realizando las comprobaciones previas al estado de los taludes, detectando las zonas a tratar mediante examen visual o recabando información, eliminando las aristas en los taludes en curva.

CR6.2 El saneo de la superficie del talud excavado se comprueba, verificando que se elimina los elementos y zonas inestables detectadas, para evitar su caída o derrumbe.

CR6.3 Los tratamientos de taludes se comprueban, verificando que se desarrollan en las ubicaciones previstas, y que los materiales y elementos que constituyen las protecciones (geotextiles, geomallas, entre otros) se corresponden con tipo y composición para los mismos.

CR6.4 Las superficies refinadas se revisan, controlando que alcanzan el grado de acabado y geometría prevista estén dentro de las tolerancias, realizando o solicitando que se realicen las medidas de comprobación, y en el caso de gunitados, que se ejecutan de acuerdo a lo previsto en cuanto a composición de la gunita, al espesor de las capas y en su caso, a la fijación y solape entre los paños de la malla de armado.

CR6.5 Los encachados se verifican, comprobando que se ejecutan en cuanto a tipo y formato de las piedras, y a las mezclas de la capa de agarre y rejuntado.

CR6.6 La perforación de los anclajes y bulones se comprueba visualmente, revisándolos siguiendo las instrucciones del fabricante, en cuanto a número, longitud y dirección de perforación, al relleno, y que el apriete se realiza con llaves dinamométricas calibradas previamente, verificando que se alcanza el par de apriete y solicitando las comprobaciones por arranque.

CR6.7 Las pantallas dinámicas se comprueban, verificando su ubicación y anclaje de las estructuras portamallas y la disposición de cunetas de recogida.

RP7: Supervisar los trabajos de implantación de vegetación, comprobando la restauración de taludes y terrenos ocupados (parques de maquinaria, vías de servicio, entre otras) y los trabajos de ajardinamiento, para mejorar el acabado final de la obra.

CR7.1 La excavación y acopio de tierra vegetal se comprueba, verificando que se realiza en toda la amplitud de la zona de ocupación y en las condiciones especificadas, que se evita compactarla, que se acumula en montones y hasta la altura máxima indicada en proyecto, y que se procede, en su caso, a la siembra y protección contra las precipitaciones prevista.

CR7.2 Las necesidades de agua para los riegos se comprueban, verificando la existencia de puntos autorizados de toma de agua y el funcionamiento de las redes de riegos, así como la disponibilidad de agua en cuanto a cantidad y calidad.

CR7.3 Los trabajos de laboreo y en su caso, remodelado de taludes y la adición de enmiendas y fertilizantes se comprueban, verificando que se realizan depositando la tierra vegetal en las ubicaciones y espesores determinados, adoptando medidas para evitar que las capas que se vayan a revegetar resulten compactadas durante los trabajos, y comprobando que se ejecutan las técnicas especiales para taludes con problemas de implantación de la vegetación.

CR7.4 Los acopios de obra se comprueba, verificando que están acondicionados para facilitar las tareas de puesta en obra, y que los ejemplares (plantas, arbustos y árboles) destinados a plantación y a trasplante se acopian en las condiciones establecidas (raíz desnuda, cepellón, estaquillado, entre otras), recibiendo los tratamientos precisos para su mantenimiento.

CR7.5 Las siembras y plantaciones se ordena y comprueba que se realizan en los periodos establecidos para cada especie, consultando a las personas responsables de la obra el efecto de condiciones ambientales adversas en el momento de acometer los trabajos, así como las medidas a adoptar.

CR7.6 Las siembras se comprueban, verificando que se realizan para las zonas a restaurar o ajardinar en cuanto a procedimiento (manual, aérea, en profundidad, hidrosiembra, entre otras), distribución (en hileras, al voleo), especies y dotación de las siembras, y en el caso de hidrosiembras, que se realizan en las tandas/pasadas establecidas para las distintas zonas a revegetar, adoptando la composición de la mezcla al orden de la pasada correspondiente.

CR7.7 Las plantaciones se comprueban, verificando que se realizan para las zonas a restaurar o ajardinar en cuanto a procedimiento (manual y mecanizada), ordenación (aislados, en hileras o en agrupaciones), especies y dotación, y que se adoptan las medidas de protección (balizamiento, retenedores de humedad, elementos de guía y sostenimiento u otros) y tratamientos fitosanitarios.

CR7.8 El arraigo y evolución de la vegetación se controla, ordenando la realización de los riegos establecidos en función de las condiciones meteorológicas, así como detectando las necesidades de estos, tanto por exceso como por defecto.

Contexto profesional

Medios de producción

Herramientas de medición: flexómetro, cinta métrica, niveles, plomadas, medidores láser
Aplicaciones informáticas de movimientos de tierras: ordenador portátil, PDAs, y equipos de telecomunicación
Medios de protección individual y colectiva.

Productos y resultados

Organización de las unidades de obra relacionadas con el acondicionamiento para ejecutar los trabajos de movimiento de tierras. Controla de la demolición de elementos constructivos existentes. Control de la ejecución de los movimientos de tierras. Supervisión de las tareas de excavación. Supervisión de los trabajos de rellenos. Supervisión de los tratamientos de taludes de desmontes, terraplenes, préstamos y vertederos. Supervisión de los trabajos de implantación de vegetación.

Información utilizada o generada

Documentación técnica de proyecto y generada en obra (Plan de obra, Plan de seguridad y salud, Plan de control de calidad, Plan de gestión medioambiental, entre otros). Croquis de obra. Normativa técnica específica. Documentos de Idoneidad Técnica. Catálogos y manuales de maquinaria y equipos. Instrucciones verbales y escritas de responsables de obra. Instrucciones verbales y escritas a trabajadores y trabajadoras adscritos y subcontratas. Informes verbales y escritos de entrega de unidades de obra. Partes de trabajo, de incidencias, de pedido y recepción de materiales, albaranes. Resultados de ensayos. Señalización de obra. Normas de calidad. Normas sobre prevención de riesgos laborales. Normativa de protección medioambiental.

UNIDAD DE COMPETENCIA 4

Controlar la ejecución de cimentaciones y estructuras en obra civil

Nivel: 3
Código: UC2142_3
Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Organizar las unidades de obra de tareas relacionadas con el acondicionamiento del terreno para las cimentaciones y otros elementos de estructuras de obra civil, secuenciando las fases de ejecución en obra, sirviendo de base para su control.

CR1.1 La información se revisa, permitiendo la definición de los trabajos de acondicionamiento del terreno para la ejecución de estructuras de obra civil (geometría, procedimientos de mejora y tratamiento del terreno, acondicionamiento previo del terreno, recursos necesarios, entre otros), obteniendo datos de excavabilidad, taludes, espesor del terreno vegetal, presencia de agua y necesidad de usar bombas., entre otros, para la preparación de la limpieza y desbroce, posibles drenajes, mejoras del terreno u otros trabajos preparatorios que se necesiten.

CR1.2 Las áreas de trabajo se delimitan, acondicionándolas antes de iniciar la unidad de obra, haciendo que se disponga la señalización, medios auxiliares, protecciones colectivas y medidas de prevención del impacto ambiental correspondientes a las actividades a desarrollar, y comprobando los accesos y vías de circulación para los movimientos de obra relacionados con estos tajos (acopios, vertederos, talleres, parque de maquinaria y otros).

CR1.3 Los trabajos de mejora del terreno se supervisan, dando instrucciones y comprobando que se realicen las compactaciones, precargas con o sin drenes, inyecciones, inyecciones a alta presión (jet-grouting), sustitución del terreno, columnas de gravas, drenajes, mechas drenantes, entre otros, verificando las especificaciones establecidas en la documentación del proyecto.

CR1.4 La evacuación de aguas se supervisa, comprobando que la excavación se configura en pendiente, y que los medios auxiliares (bombas de achique, drenajes, entre otros) realizan su función.

CR1.5 Las redes enterradas (saneamiento, drenaje, puesta a tierra, entre otras) se comprueban, verificando la ubicación de los elementos (pasatubos, huecos, canalizaciones, arquetas y pozos), la geometría, profundidad, pendientes y cotas, la estanqueidad en las conexiones con la tubería, el tratamiento (enfoscado, bruñido, medias cañas) de los paramentos interiores de las arquetas, pozos o soleras.

CR1.6 El movimiento de tierras se coordina, verificando la ejecución de las unidades relacionadas (drenaje, saneamiento, soleras, cimentaciones, entre otra), comprobando el perfilado, los posibles rellenos, y el acopio y transporte de tierras al vertedero.

CR1.7 La retirada o desvíos de servicios afectados, tanto subterráneos como aéreos, se coordina, recabando los permisos previos necesarios de propietarios o suministradores de estas redes o servicios afectados, y previniendo los equipos y medios necesarios en cada caso.

RP2: Controlar la ejecución de cimentaciones superficiales, supervisando la excavación y materiales para garantizar la colocación del armado y hormigonado posterior.

CR2.1 Las cimentaciones superficiales (zapatas aisladas, combinadas, vigas de cimentación, emparrillados y losas de cimentación) y semiprofundas (pozos de cimentación) se caracterizan,

relacionando el armado principal de tracción a cada tipo de cimentación con la forma de trabajo de la cimentación (flexión y deformada), y comprobando que se completa el armado con armaduras base y de montaje necesaria en cada caso.

CR2.2 Los planos de las cimentaciones superficiales se analizan, identificando cada tipo de cimentación, su armado y comprobando la necesidad de usar vigas centradoras en zapatas descentradas (de medianera o de esquina) y elementos de atado como vigas de atado o riostras y soleras de atado en zonas sísmicas, relacionando su geometría y armado con la forma de trabajo de las mismas.

CR2.3 El terreno sobre el que se va a cimentar se comprueba visualmente, revisando que tiene condiciones adecuadas como cimiento tal y como se describe en la información geotécnica disponible, y en caso de tener dudas, sobre su validez como cimiento, comunicándolo para analizar si es necesario realizar otras comprobaciones o ensayos geotécnicos que aseguren su capacidad portante, tensión admisible u otros parámetros geotécnicos.

CR2.4 El replanteo, sobre la excavación, de las cimentaciones, vigas centradoras y vigas de atado se realiza, utilizando equipos topográficos y replanteando los pilares, pilas o muros que nazcan de dichas cimentaciones sobre el hormigón de limpieza.

CR2.5 La fabricación, el transporte, el vertido, extendido y nivelado de hormigón de limpieza se supervisa, dando instrucciones a los distintos equipos y oficios que intervienen, comprobando los albaranes, su consistencia con el cono de Abrams, su colocación y terminación.

CR2.6 El ferrallado y montaje de las armaduras (de zapatas, vigas de atado, vigas centradoras, entre otras) se supervisa, comprobando que se disponen las esperas en los arranques de pilares, pilas o muros según se indica en los planos del proyecto, asegurando el atado entre las armaduras y su recubrimiento mediante cazos o separadores.

CR2.7 El armado de losas de cimentación se comprueba, verificando la colocación de la armadura base en ambas caras y direcciones con pates que aseguren la estabilidad de la ferralla, supervisando la disposición en ambas caras de los refuerzos de positivos en la cara superior de las zonas de centro de vanos y los refuerzos de negativos en la cara inferior (bajo pilares), su atado y recubrimiento, y en caso de disponer aligeramientos de porexpán, comprobando su disposición y que están firmemente atados a las armaduras, según los planos del proyecto.

CR2.8 La fabricación y/o la puesta en obra del hormigón en las cimentaciones se supervisan, controlando los albaranes, el tiempo de transporte, la consistencia del hormigón comprobando el cono de Abrams y la realización de probetas, el tamaño máximo del árido, supervisando las labores de vertido y extendido para que no se produzca segregación, ni se añada agua a la mezcla, controlando el espesor de las tongadas para su correcto vibrado, y el curado necesario y su método de aplicación según la documentación del proyecto.

CR2.9 Los pozos de cimentación, en el caso de utilizarse sobre una cimentación superficial sobre un relleno de hormigón pobre se comprueban, verificando previamente que se asegura el enlace entre la cimentación y el hormigón de relleno, disponiendo las barras de enlace indicadas en los planos del proyecto.

RP3: Organizar la ejecución de cimentaciones profundas, consultando los datos geotécnicos y planos de las estructuras, supervisando la excavación y materiales para garantizar la verticalidad y puesta en obra de armaduras y hormigones.

CR3.1 Las partes constituyentes de las cimentaciones profundas (soporte o pilas, encepado, fuste y punta del pilote) se caracterizan, analizando las formas de trabajo de los pilotes por punta, fuste y mixtos, relacionando la forma de trabajo, su diámetro, la profundidad y el método de ejecución de los pilotes ejecutados.

CR3.2 El replanteo de los pilotes se realiza, previa consulta de lo indicado en los planos del proyecto, marcando cada uno de los pilotes y comprobando que, previamente a la excavación o

hincado del pilote, se ha acondicionado el terreno para disponer la maquinaria de hincado o excavación.

CR3.3 Las operaciones de hincado de pilotes prefabricados se controlan, comprobando el izado y medios auxiliares utilizados para el posicionamiento y aplomado de los pilotes prefabricados, y supervisando el proceso de hincado y la conexión entre tramos consecutivos de pilotes, según las indicaciones del suministrador del pilote hasta alcanzar la profundidad indicada en el proyecto.

CR3.4 La ejecución de pilotes excavados o perforados se controlan, dando instrucciones a los equipos de trabajo, según el método de ejecución de los pilotes excavados o perforados in situ (barrenados con rotación en seco, barrenados con rotación de barrena continua hueca, con entubación recuperable, perforados con lodos bentoníticos o polímeros, de desplazamiento con azuche, realizados con tapón de gravas, entre otros), controlando las fases y orden de ejecución de las tareas, el emplazamiento de la maquinaria y los equipos y balsas de tratamiento e impulsión de lodos bentoníticos o polímeros para sostener las paredes de excavación.

CR3.5 El armado de los pilotes, las camisas de sostenimiento, los lodos o polímeros, los equipos y balsas de los lodos, los azuches o puntas se supervisan, organizando el lugar de la obra y dando órdenes a los equipos de trabajo según corresponda al método de ejecución de los pilotes especificados en proyecto.

CR3.6 El hormigonado de los pilotes se supervisa, comprobando el albarán, consistencia del hormigón, la realización de probetas, y controlando el vertido con tubo tremie, coordinando a los equipos de trabajo para poner o quitar tramos del mismo para asegurar la colocación del hormigón evitando la segregación.

CR3.7 La excavación hasta la cota del encepado se controla, organizando a los equipos de trabajo y maquinaria para el descabezado del pilote, la limpieza y enderezado de la armadura del mismo que empotrará en el encepado, supervisando su integridad estructural y controlando la realización de ensayos (de impedancia mecánica, sondeo sísmico, impacto sobre la cabeza), según indique el plan de control de calidad de la obra.

CR3.8 El proceso de ejecución del encepado (replanteo, recepción del hormigón de limpieza, colocación de armadura y esperas, vertido y extendido del hormigón) se controla, organizando a los trabajadores y oficios implicados y dejando replanteado los pilares, pilas o muros, comprobando la armadura y de las esperas de arranque de los pilares, pilas o muros, del encofrado, la recepción del hormigón, la consistencia y probetas de hormigón, vertido, extendido y vibrado del hormigón en tongadas y curado.

CR3.9 La ejecución de micropilotes se supervisa, organizando las tareas de emplazamiento de la maquinaria y equipos auxiliares, perforación, colocación de la armadura o elementos que hagan la función de armado (tubos, collarines, entre otros), y comprobando el mortero u hormigón vertido en los micropilotes.

RP4: Controlar la construcción de muros de contención, consultando los datos geotécnicos y planos de las estructuras, supervisando la excavación y materiales para comprobar la verticalidad y garantizar su estabilidad.

CR4.1 Los muros de contención se analizan, caracterizándolos partiendo de los planos de proyecto, y en el caso de muros en ménsula, relacionando los elementos que lo constituyen con la estabilidad a vuelco o deslizamiento de los mismos.

CR4.2 Los muros de gravedad (de mampostería, de hormigón en masa, de gaviones y de escolleras) se controlan previa consulta de la documentación técnica del proyecto, comprobando en muros de mampostería la colocación en seco o con mortero de los mampuestos, en muros de gaviones la formación de la jaula o gavión y el relleno de mismo, y en el caso de muros de escolleras, la ejecución del cimientado con hormigón y escollera, y el alzado

formado por escollera, y comprobando el drenaje del trasdós de la escollera, verificando la colocación del relleno de material filtrante (gravas u otro), el geotextil filtrante y el tubo poroso para la evacuación del agua y en el caso de muros de contención de tierra armada o los muros ecológicos de suelo reforzado con armaduras y geotextiles se comprueba, revisando los materiales del muro y del talud (escamas, jardineras, mallas, flejes, entre otros), comprobando la disposición de la armadura, geotextiles o flejes, condiciones del relleno (calidad del terreno, espesores, densidades, compactación, entre otras), el drenaje en las superficies en contactos con el terreno, y el tratamiento o vegetación del talud resultante en caso de muros ecológicos.

CR4.3 Los muros en ménsula y muros de sótano de hormigón se controlan, supervisando cada fase de ejecución (excavación, colocación del hormigón de limpieza, colocación de los encofrados y apuntalamientos, colocación de la armadura y su atado, recubrimiento, solapes y anclajes), y en el hormigonado, comprobando el albarán, consistencia y probetas, el tiempo de transporte, el vertido, extendido, vibrado y curado, y relacionando el armado dispuesto en cada muro con la forma de trabajo del muro, analizando su deformación y flexión, comprobando los vaciados realizados por batches, verificando la geometría, la secuencia de fase en la que se encuentre (excavación, armado y hormigonado) o el estado de las tierras sin excavar.

CR4.4 Los muros prefabricados con contrafuertes se supervisan, dando órdenes para su manipulación y colocación en la cimentación, comprobando que se ha dejado sin hormigonar la zona de la cimentación en la que empotran las armaduras de espera de los contrafuertes, así como los elementos de estabilización de hormigón, asegurando y controlando el apuntalamiento y unión de las secciones de muro consecutivas, y la colocación del hormigón de la cimentación hasta su fraguado.

CR4.5 Los muros tipo sándwich o de doble panel se reciben, comprobando los albaranes, la documentación técnica, y el acopio de los mismos, controlando los trabajos posteriores de manipulación, izado, colocación, aplomado, apuntalado y acuñado de los paneles prefabricados entre las armaduras de espera prevista previamente en el cimiento, y el relleno del hormigón del muro, entre la doble pared del muro, la consistencia, las probetas, el tiempo de transporte, el vertido para evitar la segregación y vibrado del hormigón.

CR4.6 El drenaje e impermeabilización de muros se organiza, controlándolos impartiendo órdenes y comprobando la ejecución de la imprimación con pintura bituminosa y la posterior colocación de una lámina impermeable, si fuera necesaria, en el trasdós del muro, la colocación de un refuerzo de la lámina impermeable en el encuentro entre alzado y cimiento, la colocación de una lámina drenante, un tubo poroso, el material drenante (gravas u otros) y el geotextil filtrante para evitar la colmatación del material drenante por el paso de finos, siguiendo la documentación del proyecto y las indicaciones de la dirección facultativa.

CR4.7 Las juntas en muros de hormigón (juntas de dilatación y de contracción) se supervisan, comprobado la distancia entre juntas, las de contracción inducidas con berenjenos u otros métodos, y en su caso, la colocación de bandas de estanqueidad o water-stop o banda, supervisando el ancho de las de dilatación, su relleno con porexpán y el sellado con masillas elásticas de poliuretano u otros elementos de sellado

CR4.8 Los detalles de arranque de pilar (embebido en el muro o que sobresale del muro), detalles de apoyo de vigas y forjados empotrados o apoyados se interpretan, revisando los planos del proyecto, y en obra, las disposiciones de armadura y proceso constructivo según cada detalle de arranque de pilar, asegurando las longitudes de solape en los de empotramiento y la colocación de armaduras, bulones o pasadores de unión con ménsulas cortas u otros tipos de apoyos.

RP5: Controlar la ejecución de pantallas continuas, pantallas de pilotes y pantallas de tablestacas, consultando los datos geotécnicos y planos de las cimentaciones,

supervisando la excavación, materiales y maquinarias especiales para garantizar la verticalidad y puesta en obra de armaduras y hormigones.

CR5.1 Los tipos de pantallas (pantallas continuas, pantallas con pilotes tangentes o independientes y tablestacas), la maquinaria y elementos utilizados (muretes guía, equipos y balsas de lodos o polímeros, viga de coronación, juntas, armaduras, anclajes, arriostramientos, entre otros) se caracterizan, analizando los planos del proyecto y relacionando el proceso constructivo con las fases de excavación y la necesidad de usar anclajes y arriostramientos en cada caso.

CR5.2 El acondicionamiento previo del terreno se supervisa, dando órdenes a los equipos de trabajo para realizar las tareas de limpieza y desbroce u otras, supervisando los posibles recalces de las construcciones que se pudieran ver afectadas, coordinándose con los equipos de topografía para controlar las posibles afecciones que la construcción de la pantalla pueda generar en las edificaciones o construcciones vecinas, organizando los desvíos de servicios afectados, tanto aéreos como subterráneos, coordinándose con la propiedad o empresa suministradora de cada servicio y supervisando la colocación de la maquinaria de excavación y equipos de contención y limpieza de lodos bentoníticos o polímeros en la obra.

CR5.3 El replanteo del murete guía y de la pantalla se controla, coordinando y colaborando en los trabajos con los equipos de topografía, y dirigiendo a los equipos de encofrado, ferrallado y hormigonado de los muretes guía comprobando albaranes, puesta en obra y ensayos según el plan de control de calidad.

CR5.4 La excavación de los bataches de pantalla se supervisa, comprobando que se realiza por bataches alternos, coordinando la excavación con cuchara bivalva u otros, la introducción de lodos, su recirculación y limpieza en las balsas, y supervisando el ferrallado y hormigonado con tubo tremie, y la colocación de la junta siguiendo los procesos constructivos del proyecto y las indicaciones de las personas responsables de la obra.

CR5.5 La junta entre bataches se supervisa, comprobándolas antes de colocar la ferralla, que asegura su estabilidad con rigidizadores horizontales y verticales para el izado y colocación en el batache de pantalla siguiente, verificando las armaduras, porexpán y otros elementos, que pudieran ser necesarios, en las futuras uniones de vigas o forjados a la pantalla.

CR5.6 El hormigonado se supervisa, comprobando los albaranes, tiempo transcurrido en el transporte, consistencia medida con el cono de Abrams, probetas según el plan de control, y controlando el vertido del hormigón con tubo tremie, coordinando a los equipos para poner o quitar tramos del mismo para asegurar la colocación del hormigón, evitando la segregación.

CR5.7 El descabezado de la pantalla (continua o de pilotes) se supervisa, controlando a los equipos de trabajo, comprobando la ejecución posterior de la viga de coronación, su armado, encofrado y hormigonado, asegurando el anclaje de la armadura de la pantalla en la viga de coronación y previendo la colocación del armado de arranques de pilares y muros sobre la viga de coronación en cada caso.

CR5.8 Las fases de excavación, colocación de anclajes o arriostramientos se organizan, siguiendo las indicaciones del proyecto y la dirección de la obra, supervisando previamente los anclajes (cabeza, cables, inyecciones en la zona del bulbo, entre otros) y su perforación, y en caso de que sean anclajes activos, controlando la tensión transmitida al anclaje con los equipos de tesado y la longitud que se alargue, y si el anclaje no es definitivo, supervisando la eliminación del anclaje (con oxicorte u otro método aceptado por la dirección facultativa) después de que se haya asegurado el arriostramiento con otro elemento definitivo como un forjado, vigas u otros.

CR5.9 Las pantallas de tablestacas se supervisan, verificando la recepción de éstas y maquinaria para su hincia, coordinando, posteriormente, las fases de excavación, anclaje o apuntalamiento

y, en su caso, la extracción de las piezas una vez dejan de ser necesarias, siguiendo los procesos constructivos del proyecto y las indicaciones de las personas responsables de la obra.

RP6: Dirigir a pie de obra la realización de marcos, pórticos, pasos inferiores, cajones hincados y de fábrica, coordinando a los trabajadores y oficios intervinientes, comprobando materiales y maquinarias para garantizar la seguridad y estabilidad en la obra.

CR6.1 Los planos de pequeñas obras de fábrica (marcos o cajones, pórticos, bóvedas o arcos de medio punto, entre otros) se caracterizan, analizando cada tipo y sus fases constructivas en función del método de ejecución in situ o prefabricado y del número de células de paso (unicelulares, bicelulares o pluricelulares) y relacionando el armado tipo de estos elementos con las acciones y esfuerzos habituales en ellos.

CR6.2 El acondicionamiento previo del terreno (desbroce, limpieza y otros) y el hormigonado de limpieza se supervisa, controlando a los equipos de trabajo, los albaranes, su consistencia con el cono de Abrams y su correcta colocación y terminación.

CR6.3 La solera o cimentación y alzados de marcos, pórticos, bóvedas o arcos de medio punto se controla, supervisando el replanteo, coordinando una primera fase para realizar la cimentación o solera y una segunda para los alzados o hastiales, y comprobando el ferrallado, el encofrado y el hormigonado, los acopios de los materiales, el recubrimiento, la limpieza de armaduras y encofrados, la colocación de esperas en cada caso, la preparación del encofrado y su apuntalamiento, los albaranes de hormigonado, el tiempo de transporte, consistencia, probetas necesarias, vertido, vibrado, curado, desapuntalamiento y desencofrado.

CR6.4 La ejecución de losa superior de marcos, pórticos, o de las bóvedas o arcos de medio punto se controla, comprobando las armaduras de espera, la colocación de los encofrados sobre puntales arriostrados o cimbras cuajadas en el caso de marcos, o sobre carros de encofrados móviles para la realización de bóvedas, coordinando los trabajos con el suministrados de encofrados y cimbras, y supervisando el ferrallado y el hormigonado, los acopios de los materiales, el recubrimiento, la limpieza de armaduras y encofrados, la colocación de esperas en cada caso, la preparación del encofrado, los albaranes de hormigonado, el tiempo de transporte, consistencia, probetas necesarias, vertido, vibrado curado, descimbrado y desencofrado.

CR6.5 La fabricación y transporte de marcos prefabricados, bóvedas prefabricadas triarticuladas y otros elementos prefabricados en pequeñas obras de fábrica se coordinan, supervisando el transporte, equipos y medios auxiliares de elevación y colocación, y el sellado o relleno de juntas (machihembradas, planas u otras), siguiendo los procesos constructivos indicados por el prefabricador y aprobados por las personas responsables del proyecto.

CR6.6 El drenaje e impermeabilización de marcos, pórticos, bóvedas o arcos de medio punto y otras pequeñas obras de fábrica se organiza, controlándolas dando órdenes a los equipos de trabajo y comprobando la ejecución de la imprimación con pintura bituminosa, la colocación de una lámina drenante, un tubo poroso u otros elementos, siguiendo la documentación del proyecto.

CR6.7 La construcción de aletas y tímpanos a la entrada y salida de las pequeñas obras de fábrica se supervisa, colaborando en el replanteo de su cimentación y alzados, comprobando el hormigonado de limpieza y la geometría de sus elementos (cimentación y alzados) y realizando las comprobaciones necesarias en la colocación de la ferralla y esperas, encofrado y hormigonado.

CR6.8 El proceso constructivo de cajones hincados o empujados se controla, supervisando la construcción de la solera de deslizamiento, el muro de reacción y los gatos hidráulicos para el

posterior empuje del cajón sobre la solera previa colocación de una lámina de polietileno o similar para evitar la adherencia entre los hormigones.

CR6.9 Los trabajos de apeo de la vía ferroviaria, en caso de cruzar bajo un ferrocarril, se coordinan con la propiedad de la vía, controlando el empuje del cajón con los gatos hasta su posición definitiva y la excavación en el interior del cajón durante el empuje e hincado del cajón.

RP7: Organizar la construcción de los elementos de la subestructura de puentes (pilas, estribos y aletas) y sus aparatos de apoyo, coordinando a los trabajadores y oficios intervinientes, comprobando materiales, niveles y maquinarias para garantizar la seguridad y estabilidad en la obra.

CR7.1 Los planos de los elementos estructurales que forman la subestructura de un puente se caracterizan, comprobando los tipos de pilas y estribos (abiertos, cerrados, flotantes, prefabricados, con tierra armada) e identificando los elementos en pilas (geometría de pilas, aligeramientos, apoyos, topes sísmicos y otros) y en estribos (meseta de apoyo, apoyos, topes sísmicos, espaldón, losa de transición y otros).

CR7.2 El acondicionamiento previo del terreno (desbroce, limpieza y otros), el hormigonado de limpieza y la ejecución de la cimentación se supervisa, controlando los procesos constructivos y realizando las comprobaciones necesarias en el replanteo, la colocación de la ferralla y esperas, encofrado y hormigonado.

CR7.3 La ejecución de pilas y estribos de hormigón contruidos in situ se planifica, coordinándolos colaborando en el replanteo, supervisando los equipos y trabajos de ferrallado, encofrado y hormigonado, comprobando los acopios de los materiales, el recubrimiento, la limpieza de armaduras y encofrados, la colocación de esperas en cada caso, la preparación del encofrado y su apuntalamiento, los albaranes de hormigonado, el tiempo de transporte, consistencia, probetas necesarias, vertido, vibrado, curado y desencofrado.

CR7.4 La documentación suministrada para el montaje de las estructuras auxiliares (cimbras cuajadas y porticadas, torres de apoyo y apeo, escaleras, entre otros), así como de encofrados trepantes y deslizantes en elementos como las pilas de gran altura se revisa, comprobando que el montaje de las estructuras auxiliares se desarrolla de acuerdo a las configuraciones y procedimientos establecidos e instrucciones del fabricante, en cuanto a su estructura portante y a las plataformas de trabajo integradas, utilizando los anclajes y elementos de conexión especificados, así como revisando el arriostramiento provisional durante las interrupciones del montaje (por fin de jornada, detenciones de la obra, entre otros).

CR7.5 Los trabajos de montaje de los sucesivos niveles de trepa en los encofrados trepantes se comprueba, verificando que se sujetan por los puntos de enganche, transportándose con los medios de izado indicados en las instrucciones del fabricante, comprobando que se han asegurado antes de liberarlos de la grúa o equipo de izado, solicitando la retirada de las personas que se encuentren por debajo de dichos desplazamientos y en los trabajos de desmontaje, siguiendo las instrucciones del fabricante y el proceso aprobado por la dirección facultativa de la obra.

CR7.6 La fabricación y transporte de pilas, dinteles o alzados de estribos prefabricados se coordinan, supervisando el transporte, equipos y medios auxiliares de elevación y colocación, controlando las uniones entre cimentación y pilas prefabricadas, cimentación y muros prefabricados, pilas y dinteles prefabricados, según que la unión se realice con vainas, con solución tipo buzón, con tonillos, entre otros, comprobando los morteros, hormigones de relleno, tornillos, tuercas y demás elementos utilizados.

CR7.7 Los aparatos de apoyos colocados sobre pilas y mesetas de apoyo de estribos se supervisan, controlando los trabajos de replanteo previo, coordinándose con los equipos de topografía, asegurando su elevación y colocación, así como comprobando la construcción y

colocación de topes sísmicos en pilas o estribos, la realización de la losa de transición, verificando la capa de hormigón de limpieza, geometría, espesor de losa, armado y hormigonado.

CR7.8 El drenaje e impermeabilización del estribo y sus aletas se organizan, dando órdenes a los equipos de obra, supervisando la ejecución de la imprimación con pintura bituminosa, la colocación de una lámina drenante, un tubo poroso u otros elementos.

CR7.9 La construcción de aletas (en vuelta, en prolongación o en quiebro) se supervisa, colaborando en el replanteo de su cimentación y alzados, comprobando el hormigonado de limpieza y la geometría de sus elementos (cimentación y alzados) y realizando los controles necesarios en la colocación de la ferralla y esperas, encofrados, apuntalamientos y hormigonado.

RP8: Comprobar la construcción de tableros de puentes de hormigón armados y postesados, fabricación y montaje de tableros mixtos de hormigón y acero estructural y de tableros de puentes de vigas prefabricadas de hormigón, coordinando a los trabajadores y oficios intervinientes, comprobando materiales, niveles y equipos para garantizar la seguridad estructural.

CR8.1 Los planos de puentes postesados y los planos de sus cimbras, de puentes mixtos con tableros formados por vigas de acero en doble T y tableros de acero con sección en cajón se analizan, caracterizando los elementos que los componen (geometría, armado pasivo, armado activo, partes de la cimbra, cimentaciones, torres y elementos de apoyo de la cimbra, largueros, costillas y otros elementos del encofrado), los arriostramientos transversales, rigidizadores transversales y longitudinales, los diafragmas en apoyos, los conectadores, las costillas o jabalcones, las prelosas, la losa superior de hormigón y relacionándolos con los elementos del tablero y la cimbra con el proceso constructivo, estableciendo la planificación de su construcción.

CR8.2 Las cimbras cuajadas y torres de cimbras usadas para recibir el encofrado del tablero se controlan:

- Comprobando el replanteo de la misma con ayuda del equipo topográfico, el aplomado y nivelado de los largueros del encofrado con los tornillos de nivelación de los husillos de la cimbra
- Garantizando que las placas base de la cimbra estén bien calzadas y estables
- Verificando que los tubos pasantes para descolgar el encofrado desde el puente están colocados y fijados durante el ferrallado, que se realizan los detalles en el encofrado para los dados de apoyo del tablero y preparando los encofrados de los cajetines del pretensado, que se pone el líquido desencofrante a los encofrados, entre otros,
- Y, en el caso de la fabricación en taller de las estructuras de acero y de puentes de vigas prefabricadas de hormigón en doble T y vigas artesas, caracterizando la sección de las vigas, su armado y los cables de pretensado, las prelosas utilizadas y la losa superior de hormigón se comprueba, supervisando los trabajos del fabricante de la estructura metálica y las comprobaciones en taller, siguiendo el plan de control de calidad y coordinando con el taller y las autoridades la expedición y transporte de las piezas del puente hasta la obra.

CR8.3 Las cimbras en celosía y cimbras lanzadas se ejecutan:

- Supervisando el replanteo, los equipos de elevación y sus medios auxiliares, la colocación o construcción de apoyos intermedios (cimentaciones, torres de apoyo o pilas intermedias provisionales y otros) y las tareas de avance de la cimbra y otros, siguiendo las instrucciones del fabricante de la cimbra y las personas responsables de la obra,
- Comprobando, en el caso de estructuras metálicas, que las grúas fijas y móviles para asegurar, se han posicionado según se indique en los planos de montaje, teniendo en cuenta las

condiciones del solar y geometría del puente, y comprobando la colocación de las vigas del puente sobre los apoyos.

CR8.4 La colocación y ferrallado de armaduras pasivas en el tablero del puente se supervisa:

- Controlando la limpieza de las armaduras colocadas, el recubrimiento mediante separadores, la colocación y disposición de las armaduras longitudinales, transversales y de refuerzo, los detalles de armado en riostras de apoyos del puente, detalles de refuerzo del armado en zonas de tesado, detalles de las parrillas de cargas concentradas sobre los apoyos y otros
- Asegurando las longitudes necesarias de solape y anclaje y atando los aligeramientos de porexpán a las armaduras para que no se muevan durante el hormigonado y vibrado.

CR8.5 Las uniones soldadas y realizadas con tornillos en obra en estructuras metálicas se realizan:

- Respetando el plan montaje, comprobando detalles de unión, tamaño y tipo de unión, procedimiento de soldadura, preparación de la soldadura, secuencia de soldeo, uniones provisionales, almacenamiento de consumibles, cualificación de los soldadores o soldadoras, entre otros.
- Verificando, en el caso de uniones atornilladas, los diámetros de los agujeros y sus holguras, separaciones entre agujeros y a bordes, sistemas de apretado, tipo de tornillo, tuercas y arandelas necesarias según las chapas o perfiles a unir.
- Comprobando el apriete de los tornillos reflejado en los planos de montaje, realizando controles visuales y ensayos (líquidos penetrantes, partículas magnéticas, ultrasonidos, radiografías).

CR8.6 La colocación e izado de las prelosas de puentes de vigas prefabricadas o puentes mixtos se supervisa, coordinando los equipos de trabajo, las grúas y sus medios auxiliares hasta su colocación y, en caso necesario, disponiendo de tapas de encofrado en los extremos para el posterior hormigonado de la losa, y en el caso de la colocación de la armadura en la losa superior en tableros de vigas prefabricadas y mixtos, comprobando la posible losa de fondo sobre apoyos en tableros mixtos con doble acción mixta, supervisando la disposición de las barras en ambos sentidos, la limpieza de la mismas, su atado y recubrimiento según los planos del proyecto.

CR8.7 El replanteo de anclajes, trompetas y vainas se supervisa:

- Comprobando que no existan puntos angulosos, respetando la longitud mínima de tramos rectos detrás del anclaje, los radios de curvatura son correctos para el tipo de vaina, los recubrimientos y separación entre vainas, el sellado de juntas (en empalme de vainas y uniones entre trompeta y vainas) y el estado de las vainas (aplastamiento o perforaciones) dentro de las tolerancias establecidas.
- Verificando, en su caso, que el trazado de los tendones se ajusta a lo indicado en el proyecto, colocando los puntos de apoyo necesarios para mantener las armaduras y vainas en su posición y cumpliendo las tolerancias admitidas, garantizando su invariabilidad durante el hormigonado y vibrado, y el enfilado de cordones.
- Respetando las sobrelongitudes mínimas de los tendones para cada tipo de anclaje, al objeto de permitir su agarre en el arrastre del cilindro de tesado.

CR8.8 La fabricación, en su caso, y la puesta en obra del hormigón en la losa superior de tableros de vigas prefabricadas y mixtos, y de la posible losa de fondo sobre apoyos en tableros mixtos con doble acción mixta se dirigen, controlando los albaranes, el tiempo de transporte, la consistencia del hormigón comprobando el cono de Abrams y la realización de probetas, el tamaño máximo del árido, y supervisando las labores de vertido y extendido para que no se produzca segregación, ni se añada agua a la mezcla, verificando el espesor de tongadas y el vibrado, y en su caso, asegurando la formación de pendientes o peraltes del tablero, el curado necesario y su método de aplicación y la impermeabilización del tablero.

CR8.9 El tesado se realiza, verificando los equipos y certificados, comprobando antes del tesado, que los tendones deslizan libremente en las vainas y que la resistencia del hormigón alcanza como mínimo el valor indicado en el proyecto para la transferencia de la fuerza de tesado y controlando su fuerza, y en el caso de la inyección, verificando el tiempo de amasado, la relación A/C de la inyección, los aditivos, la viscosidad al iniciar la inyección y la salida del último tubo de purga, que no queda aire en la vaina, la presión de inyección y la ausencia de fugas, revisando las protecciones ejecutadas en los anclajes tras su curado para comprobar que los anclajes se encuentran protegidos y que no existe fisuración no controlada en el mortero empleado.

RP9: Organizar la ejecución de los acabados y la prueba de carga de puentes, supervisando el cumplimiento de las medidas establecidas en los planes del proyecto (calidad, seguridad y salud, entre otros).

CR9.1 Los sumideros del puente se revisan, supervisando el replanteo previo y colocación de los tubos en el tablero u otros elementos para el desagüe y los detalles de colocación reflejados en el proyecto constructivo.

CR9.2 Las instalaciones del alumbrado, canalizaciones de otros servicios se supervisan, controlando la colocación de tubos en el tablero o aceras del puente, supervisando los detalles de unión de placas de anclaje para báculos, los zunchos necesarios y otros elementos según los planos del proyecto.

CR9.3 Las barreras y pretiles, aceras e instalación de barandillas, cerramientos antivandálicos y otros se supervisan, comprobando los zunchos para su instalación, pernos y placas de anclaje y otros elementos.

CR9.4 La colocación de las juntas del puente se supervisa, comprobando que se ha realizado las uniones o anclajes según las recomendaciones del fabricante.

CR9.5 La toma de tierra, en caso de ser necesaria, se supervisa, comprobando que los elementos metálicos se han conectado al sistema de tierra de la electrificación (postes, armaduras pasivas, barandillas, señalización, entre otros, excepto los cables de tesado) y a las armaduras de las pilas, de los estribos, las cimentaciones, y éstas con la puesta a tierra.

CR9.6 La prueba de carga se controla, analizando previamente los estados de carga proyectados para así planificar y comprobar la situación, carga y números de los camiones en cada uno de los estados de carga, supervisando la colocación de la instrumentación (extensómetros mecánicos, niveles topográficos, galgas o bandas extensométricas, relojes comparadores, entre otros), para medir las deformaciones y compararlas con las teóricas.

CR9.7 Los acabados en los conos de caídas de tierras en los estribos con encachado de lajas de piedra natural u otro material y las bajantes en taludes para el desagüe se supervisan, comprobando su ejecución según los planos del proyecto y las indicaciones de las personas responsables de la obra.

Contexto profesional

Medios de producción

Aparatos y equipos para ensayos: recipientes para toma de muestras, cono de Abrams. Herramientas de medición: flexómetro, cinta métrica, niveles, plomadas, medidores láser. Aplicaciones informáticas de control hormigón: ordenador portátil, PDAs, Tablet y equipos de telecomunicación. Muestras de encofrados, armaduras pasivas y elementos auxiliares como separadores, cazos, alambres, armaduras activas y elementos auxiliares cabezas de anclaje, trompetas, purgadores, vainas, cables, productos de inyección, gatos y otros. Muestras de cementos, adiciones y aditivos, áridos. Perfiles y chapas de acero estructural soldados y atornillados, equipos para ensayos de soldadura, pie de rey, cepillos de púas para

limpieza de acero, líquidos penetrantes, equipo de partículas magnéticas. Medios de protección individual.

Productos y resultados

Organización de unidades de obra relacionadas con el acondicionamiento del terreno para las cimentaciones y otros elementos de estructuras de obra civil. Control de la ejecución de cimentaciones superficiales. Organización de la ejecución de cimentaciones profundas. Control de la construcción de muros de contención. Control de la ejecución de pantallas continuas, pantallas de pilotes y pantallas de tablestacas. Dirección a pie de obra la realización de marcos, pórticos, pasos inferiores, cajones hincados y otras pequeñas obras de fábrica. Organización de los elementos de la subestructura de puentes (pilas, estribos y aletas) y sus aparatos de apoyo. Comprobación de la construcción de tableros de puentes de hormigón armados y postesados, fabricación y montaje de tableros mixtos de hormigón y acero estructural y de tableros de puentes de vigas prefabricadas de hormigón. Organización de la ejecución de los acabados y la prueba de carga de puentes.

Información utilizada o generada

Documentación técnica de proyecto y generada en obra (Plan de obra, Plan de seguridad y salud, Plan de control de calidad, Plan de gestión medioambiental, entre otros). Programas de tesado e inyección de armaduras activas postesadas. Croquis de obra. Normativa técnica específica. Documentos de Idoneidad Técnica. Catálogos y manuales de maquinaria y equipos. Documentación y planos de taller de estructuras metálicas, Programa de Puntos de Inspección de soldadura y procesos de ejecución en taller y obra de estructuras metálicas y mixtas. Normativa técnica específica Catálogos y manuales de maquinaria y equipos. Manuales de ferralla. Catálogos de fabricantes de encofrados. Planillas y despieces empleados en colocación de armaduras pasivas. Catálogos de armaduras activas y de sus elementos auxiliares, cabezas de anclaje, trompetas, vainas, productos de inyección, purgas, gatos, sistemas de empalmes. Instrucciones verbales y escritas de responsables de obra. Instrucciones verbales y escritas a trabajadores y trabajadoras adscritos y subcontratas. Informes verbales y escritos de entrega de unidades de obra. Partes de trabajo, de incidencias, de pedido y recepción de materiales, albaranes. Resultados de ensayos. Señalización de obra. Normas sobre prevención de riesgos laborales. Normativa de protección medioambiental.

UNIDAD DE COMPETENCIA 5

CONTROLAR LA PUESTA EN OBRA DE HORMIGÓN Y ACERO ESTRUCTURAL

Nivel: 3
Código: UC2141_3
Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Caracterizar las estructuras de hormigón, previa consulta de la documentación técnica del proyecto, secuenciando las fases de puesta en obra, sirviendo de base para su control.

CR1.1 La normativa y recomendaciones técnicas de los hormigones se analizan, relacionándolas con los materiales, las especificaciones de los pliegos de prescripciones técnicas generales y particulares del proyecto a controlar.

CR1.2 Los componentes de los hormigones (cemento, agua, áridos, aditivos y adiciones) se analizan, relacionándolos para revisar dosificaciones, cantidades y otras propiedades, para su puesta en obra.

CR1.3 Las acciones sobre las estructuras, los esfuerzos internos que se producen y las tensiones generadas se describen, relacionándolas con los ensayos de control de los materiales.

CR1.4 Los tipos de hormigones estructurales (en masa, armado, pretensado y postesado), de limpieza y especiales (con fibras, áridos reciclados, áridos ligeros, autocompactantes, y hormigones proyectados) se describen, analizando los materiales que los componen y sus procesos constructivos, relacionándolos y contextualizándolos.

CR1.5 La tipificación y nomenclatura de los hormigones utilizados en el proyecto se analizan, relacionándolos con el tamaño máximo de los áridos, el ensayo de consistencia, el ensayo de resistencia a compresión simple, y con la agresividad o ambientes a los que estén expuestos.

CR1.6 Los recubrimientos, la relación agua/cemento (A/C) y el contenido mínimo de cemento se relacionan, analizando la durabilidad del hormigón y las comprobaciones necesarias para cumplir estos requisitos en su puesta en obra.

CR1.7 Las condiciones meteorológicas de hormigonado en tiempo frío o tiempo caluroso se relacionan, comprobando la normativa técnica del hormigón estructural y contextualizándolos a las diferentes situaciones que se puedan dar en la obra.

CR1.8 La puesta en obra del hormigón se secuencian, analizando las fases o tajos de obra que se derivan en un proyecto (preparación y colocación de encofrados y cimbras, preparación y colocación de armaduras pasivas y activas, preparación del hormigón en central o en obra, transporte, vertido, compactado, curado, desencofrados y descimbrado), relacionándolo con el plan de control de calidad de las estructuras.

RP2: Organizar las tareas asociadas al acondicionamiento previo de las unidades de obra de estructuras, y de colocación de encofrados y cimbras, coordinando los distintos equipos y oficios intervinientes, y supervisando los equipos individuales y colectivos para garantizar las medidas de seguridad.

CR2.1 El proyecto se analiza, caracterizando los tipos de encofrados, cimbras y medios auxiliares, comprobando la geometría, preparando los elementos auxiliares de apeo y

apuntalamiento, grúas y medios de elevación, obteniendo la información para controlar el acondicionamiento previo de las unidades de obra, y respetando los procedimientos constructivos reflejados en el proyecto o autorizados por la dirección facultativa.

CR2.2 Las cimbras se replantean, y en caso de ser necesario, se realiza la preparación del terreno, comprobando su ejecución, y eventualmente o en caso de ser necesario, revisando la ejecución de cimentaciones auxiliares para cimbras de gran volumen.

CR2.3 La construcción de las cimbras o apuntalamientos se supervisa, comprobando que se realizan siguiendo los planos y procedimiento de construcción descritos en proyecto de la misma, con especial atención a los elementos de arriostramiento y a los sistemas de apoyo, y en su caso, comprobando las contraflechas.

CR2.4 Las cimbras y puntales de losas y forjados se supervisan, comprobando que se disponen, siguiendo el replanteo previo, con los diámetros y resistencia adecuada de barras o puntales, y arriostramientos en las dos direcciones para resistir esfuerzos horizontales.

CR2.5 Los productos desencofrantes se analizan, comprobando que no son perjudiciales para el hormigón, armaduras o encofrados, y que se aplican en capas continuas y uniformes, asegurando que el hormigón se vierte dentro del período de tiempo en que el producto sea efectivo.

CR2.6 Los encofrados y moldes se revisan, asegurando su estanqueidad, resistencia, replanteo, nivelación y aplomado, alineación o verticalidad, ausencia de abolladuras, limpieza de la cara interior, condiciones adecuadas al tipo de acabado previsto y elementos de acabado (berenjenos, angulares u otros), y en su caso, con las contraflechas.

CR2.7 La ubicación de aligeramientos (casetones, bovedillas u otros), pasatubos, cajones para huecos de instalaciones, materiales para juntas estructurales y otros, se revisan, comprobando que se disponen según el replanteo, y que están fijados al encofrado según lo previsto para evitar movimientos y pérdida de lechada.

CR2.8 La retirada de las cimbras, apuntalamiento y encofrados se comprueba, siguiendo el protocolo de desmontaje de la cimbra o apuntalamiento, evitando el deterioro del hormigón, y de forma que permita su posterior tratamiento, acopio o reutilización en obra.

CR2.9 La limpieza y reparación de los encofrados se supervisa, asegurando el arrancado de los clavos en elementos de madera, el retirado de todos los latiguillos y anclajes de los encofrados y en su caso, indicando cómo proceder a sustituir el forro o piel.

RP3: Comprobar la puesta en obra de armaduras pasivas, coordinando los equipos de trabajo y supervisando los materiales, espesores y niveles, para mejorar el rendimiento y la calidad del armado.

CR3.1 Los planos de armado se analizan, interpretando los esfuerzos (axiles, flectores, cortantes) de las estructuras para relacionarlos con el armado longitudinal y transversal, revisando la necesidad y disposición de la armadura base longitudinal, las armaduras de refuerzo de positivos y de negativos, así como la disposición de armadura transversal concentrada en las zonas de mayor esfuerzo cortante.

CR3.2 Los tipos de armaduras pasivas (barras rectas corrugadas y rollo de acero corrugado, alambres corrugados y lisos, armaduras normalizadas como mallas electrosoldadas y armaduras electrosoldadas en celosía) se caracterizan, relacionando los planos de armado con cada tipo de armadura y su uso.

CR3.3 Las partidas de acero para armaduras pasivas suministradas en obra se analizan, comprobando la hoja de suministro, designación, documentación del marcado CE, y en caso de no tener marcado CE, comprobando la declaración técnica del fabricante, informes o actas de ensayos que lo justifiquen, , o en su caso, la documentación relativa a la posesión de un distintivo oficialmente reconocido.

CR3.4 El transporte y acopio de las partidas de acero para armaduras pasivas se comprueba, evitando posibles deterioros o contaminaciones de las mismas, resguardándolas de la lluvia, humedad del suelo y la posible agresividad del ambiente.

CR3.5 La ferralla elaborada en obra por operaciones de corte, doblado, soldado, enderezado y otros se comprueba, partiendo de las planillas de armado, previamente elaboradas a partir de los planos del proyecto.

CR3.6 Los solapes y anclajes de la armadura pasiva se supervisan, comprobando que se ajustan a lo indicado en los planos, y que se disponen preferentemente en zonas de compresión.

CR3.7 La disposición de separadores se comprueban, verificando el cumplimiento de las exigencias de recubrimiento durante su montaje, revisando que la armadura esté limpia, exenta de pintura, grasa, corrosión o cualquier otra sustancia nociva que afecte a la adherencia entre el acero y el hormigón.

CR3.8 El montaje del armado se supervisa, comprobando que las armaduras estén en la posición adecuada, en función de las distancias establecidas en los planos, bien atadas, asegurándolas en el interior de los encofrados contra todo tipo de desplazamiento.

RP4: Organizar la puesta en obra de armaduras activas, coordinando los equipos de trabajo y supervisando los materiales, niveles y cotas para mejorar el rendimiento y la calidad del armado.

CR4.1 Las armaduras activas (pretesas y postesas) se caracterizan, analizando los tipos (alambres, barras, cordones, tendones), sus propiedades mecánicas, los sistemas de pretensado, los dispositivos de anclaje y de empalme de armaduras postesas, las vainas y sus accesorios (tubos de purga, boquilla de inyección, separadores, trompeta de empalme, tubo matriz) y los productos de inyección, para asegurar la protección de las armaduras activas, relacionando todos los elementos con los planos, proceso constructivo y pliego de condiciones.

CR4.2 El trazado (en forma de rectas y parábolas) para el hormigón postesado se revisa, relacionando las zonas cóncavas en centros de vano y convexas en apoyos con la ley de momentos flectores, mientras que en el caso de armaduras pretesas, verificando la posibilidad de utilizar envainados de algunos tramos de los alambres en los extremos del elemento, relacionándolo con la necesidad de eliminar o reducir al máximo las tensiones de tracción en las secciones de hormigón gracias al axil introducido por la fuerza de tesado y la excentricidad del trazado de los cables.

CR4.3 El replanteo de anclajes, trompetas y vainas se supervisa, comprobando que no existan puntos angulosos, que se respeta la longitud mínima de tramos rectos detrás del anclaje, que los radios de curvatura son para el tipo de vaina, los recubrimientos y separación entre vainas son correctos, verificando el sellado de juntas (en empalme de vainas y uniones entre trompeta y vainas) y el estado de las vainas (aplastamiento o perforaciones) dentro de las tolerancias establecidas en el pliego de condiciones del proyecto.

CR4.4 El trazado de los tendones se supervisa, comprobando el replanteo (rectas o parábolas), colocando los puntos de apoyo necesarios para mantener las armaduras y vainas en su posición y cumpliendo las tolerancias admitidas en el proyecto, garantizando su invariabilidad durante el hormigonado y vibrado.

CR4.5 El enfilado de cordones se verifica, comprobando, siempre que sea posible, que se realiza antes del hormigonado, respetando las sobrelongitudes mínimas de los tendones para cada tipo de anclaje, al objeto de permitir su agarre en el arrastre del cilindro de tesado.

CR4.6 Los procesos de tesado con equipos y certificados de los materiales se supervisan, comprobando antes del mismo, en caso de armaduras postesas, que los tendones deslizan libremente en las vainas y que la resistencia del hormigón alcanza como mínimo el valor necesario, para la transferencia de la fuerza de tesado.

CR4.7 La fuerza de tesado se controla, comprobando que se mide simultáneamente el esfuerzo ejercido en el gato y el correspondiente alargamiento experimentado por la armadura que debe corresponderse con los datos indicados en los planos.

CR4.8 La ejecución de la inyección se controla, comprobando el tiempo de amasado, la relación A/C de la inyección, los aditivos, la viscosidad al iniciar la inyección y la salida del último tubo de purga, que no queda aire en la vaina, la presión de inyección y la ausencia de fugas.

CR4.9 Las protecciones ejecutadas en los anclajes se inspeccionan tras su curado, comprobando que todos los anclajes se encuentran protegidos y que no existe fisuración no controlada en el mortero empleado.

RP5: Organizar los trabajos de fabricación del hormigón, el hormigonado, transporte, vertido, compactación y curado, coordinando los equipos de trabajo y supervisando los materiales, niveles y cotas, para garantizar la calidad de su puesta en obra.

CR5.1 El hormigón fabricado en central propia en la obra se supervisa, comprobando el acopio y almacenamiento de materiales componentes, las instalaciones de dosificación, los equipos de amasado y transporte, revisando la producción, dosificación y los materiales según se establece en los documentos del proyecto.

CR5.2 El hormigón se recibe en obra, verificando que el albarán de entrega coincide con las características solicitadas del hormigón (tipo de cemento, resistencia, A/C, cantidad de cemento, consistencia, tamaño máximo del árido, ambiente de exposición, aditivos y otros) y verificando el tiempo transcurrido desde su fabricación, rechazándose la amasada si supera el tiempo permitido y controlando que no se añada agua a la masa de hormigón en ningún momento.

CR5.3 La consistencia del hormigón medida con el cono de Abrams se comprueba, verificando que es la especificada en el proyecto, mientras que, en el caso de hormigones autocompactantes, evaluándolos mediante los ensayos de fluidez, viscosidad, capacidad de paso y resistencia a la segregación según indique el pliego de condiciones.

CR5.4 Las probetas para ensayar la resistencia del hormigón y cuando corresponda su durabilidad en laboratorio se supervisan, verificando que se realiza conforme a lo establecido en el Plan de Control de Calidad, respetando la normativa para la toma de muestras y su transporte a laboratorio.

CR5.5 El transporte del hormigón hasta su vertido se supervisa, comprobando que se realiza, respetando el tiempo máximo establecido para evitar que la masa presente pérdida de lechada y que no se inicie el fraguado, protegiendo el hormigón durante el transporte, de la lluvia, el calor, el viento y las vibraciones, y teniendo en cuenta los requerimientos de hormigonado en tiempo frío o caluroso.

CR5.6 El vertido se supervisa, comprobando que se realiza, adoptando los procedimientos establecidos para evitar la segregación de la masa, y utilizando dispositivos para que el vertido del hormigón no exceda del máximo de caída libre permitido, sin provocar movimientos bruscos de la masa, ni impactar contra los encofrados verticales y las armaduras.

CR5.7 El método de compactación (por capas, picado, vibrado con aguja o regla vibrante, entre otros) se comprueba, revisando la potencia, frecuencia y número de los vibradores (superficiales, externos e internos) a emplear, consultando los manuales del fabricante y supervisando el vibrado, revisando que se realiza de acuerdo a los procedimientos establecidos en cuanto a profundidad a alcanzar y duración, comprobando que las alturas de las tongadas no superen los espesores máximos admitidos, ni la longitud de los vibradores y que se alcanza el nivel final de hormigonado, sin sobrepasarlo, y que se prolonga hasta que refluya la pasta,

verificando que se realiza de modo ininterrumpido, disponiendo de vibradores de repuesto utilizables ante posibles averías y procediendo a revibrar.

CR5.8 El método de curado (por cobertura, por riego con agua, con productos de curado, entre otros) y su duración se determina, comprobando que se mantiene durante el plazo requerido para cada tipo de elemento al que se aplique, supervisando que, si se usa agua, que no sea perjudicial para el hormigón.

RP6: Supervisar las estructuras de acero estructural y mixtas (hormigón y acero estructural), coordinando los equipos de trabajo y supervisando los materiales, niveles y cotas para garantizar el rendimiento y calidad del montaje.

CR6.1 Los aceros estructurales (aceros no aleados laminados en caliente y aceros con características especiales, entre otros) se analizan, interpretando sus descripciones, sus características y los usos, y contextualizándolos.

CR6.2 Los productos de acero laminados en caliente (perfiles y chapas de sección llena y perfiles de sección hueca acabados en caliente) y los productos conformados en frío (perfiles de sección hueca y de sección abierta) se describen, comprobando su designación, características y usos, contextualizados.

CR6.3 Las uniones soldadas se caracterizan, identificando los elementos, material de aportación y medios utilizados en cada proceso de soldeo, según el procedimiento de soldadura empleado (eléctrica manual, semiautomática o en atmósfera gaseosa y soldadura por arco sumergido).

CR6.4 La cualificación de los soldadores o soldadoras se comprueba para cada tipo de disposición de soldadura que se vaya a realizar (horizontal, en cornisa, vertical o de techo), identificando en los planos de taller y/o de obra los tipos de soldadura según la posición relativa de las chapas (a tope en prolongación, a tope en T y por solape) y según la penetración de la soldadura (completa, parcial o en ángulo).

CR6.5 Los posibles defectos de soldadura (poros y oclusiones gaseosas, inclusiones de escoria, falta de penetración, defectos superficiales y falta de fusión) se inspeccionan, detectándolos e indicando como repararlos, en su caso, y asegurando la seguridad estructural de la soldadura.

CR6.6 Las soldaduras se someten a inspección visual, revisando entre otros, la preparación de bordes, regularidad superficial, disposición de cordones, gargantas, y verificando las pruebas o ensayos (líquidos penetrantes, partículas magnéticas, ultrasonidos y radiografías), según se derive del Plan de Control de Calidad, comprobando que no haya defectos de soldadura.

CR6.7 Los bulones y las uniones atornilladas se caracterizan, identificando los tornillos ordinarios y tornillos de alta resistencia, así como los tornillos especiales (de cabeza avellanada, calibrados, de inyección), relacionando cada tipo de tornillo con las tuercas y arandelas necesarias en cada caso.

CR6.8 Los elementos particulares de las estructuras mixtas (conectores, chapas nervadas para losas mixtas, y otros) se analizan, caracterizándolos para las fases o unidades de obra a ejecutar.

CR6.9 Las inestabilidades en las estructuras de acero y estructuras mixtas (pandeo, pandeo lateral, abolladura) se analizan, relacionándolas con los elementos estructurales utilizados en los proyectos para reducir y evitar su efecto (arriostramientos, cartelas, cruces de San Andrés, rigidizadores longitudinales y transversales, mamparos y otros).

RP7: Supervisar las fases de fabricación en taller de estructuras de acero, comprobando el montaje y supervisando los materiales, niveles y uniones para garantizar el rendimiento y su colocación en la obra.

CR7.1 Las operaciones previas en taller se supervisan, partiendo del análisis del proyecto constructivo, comprobando la geometría, cotas, materiales, uniones y otros elementos para que

con ello se elaboren los planos de taller y montaje que reflejarán el despiece de los elementos de la estructura optimizando las chapas y perfiles, y el programa de fabricación teniendo en cuenta el posterior montaje de la estructura.

CR7.2 El acopio del acero necesario se supervisa, revisando que se manipula y almacena, comprobando la preparación del material mediante el trazado, marcado, enderezado, corte (con procesos mecánicos o térmicos), conformación (doblado o plegado, curvado, enderezado, embutido) y perforación (taladro o punzonamiento), operaciones de acabado por mecanizado (torneado, fresado, roscado, cepillado, amolado y otras) de las chapas o perfiles que se van a utilizar en la obra.

CR7.3 Las piezas o chapas preparadas y ensambladas en taller, mediante los mínimos puntos de soldadura que permitan su manipulación en conjunto se comprueban, revisando en esta fase la coincidencia de uniones dentro de las tolerancias descritas en la normativa técnica, y si es necesario, verificando la preparación de bordes de las chapas y la contraflecha indicada en planos.

CR7.4 Las piezas o chapas preparadas y ensambladas en taller, antes de su montaje en posición definitiva en obra, se analiza previamente, se premontan, verificando el ajuste entre los tramos ya ejecutados en taller, y supervisando la coincidencia de los tramos adyacentes de la estructura completa para comprobar que presentan idéntica configuración geométrica y que se respetan estrictamente las tolerancias admisibles para las uniones atornilladas o soldadas, principalmente a tope, a realizar posteriormente en obra.

CR7.5 Las uniones soldadas realizadas en taller se supervisan, comprobando que se ha respetado el plan de soldadura, verificando detalles de unión, tamaño y tipo de unión, procedimiento de soldadura, preparación de la soldadura, secuencia de soldeo, uniones provisionales, almacenamiento de consumibles, cualificación de los soldadores o soldadoras y otros.

CR7.6 Las uniones en taller realizadas con tornillos se supervisan, comprobando los diámetros de los agujeros y sus holguras, separaciones entre agujeros y a bordes, sistemas de apretado, tipo de tornillo, tuercas y arandelas necesarias según las chapas o perfiles a unir y comprobando el apriete de los tornillos reflejado en los planos.

CR7.7 La calidad de las operaciones de preparación del material y mecanizado realizadas en taller se supervisan mediante inspecciones visuales, verificando las tolerancias establecidas en proyecto, revisando las uniones atornilladas y las soldaduras, mediante controles visuales y ensayos (líquidos penetrantes, partículas magnéticas, ultrasonidos, radiografías).

CR7.8 La trazabilidad de las piezas o conjuntos realizados en taller se comprueba, verificando el marcado de conjuntos y la correspondiente autorización para el transporte y expedición de la dirección facultativa.

RP8: Supervisar las fases de ejecución y montaje de estructuras de acero en obra, comprobando la técnica de montaje, supervisando los materiales, niveles y uniones para verificar que se realizan de acuerdo a las exigencias establecidas en la documentación del proyecto.

CR8.1 Las operaciones previas al montaje en obra se planifican, determinando condiciones del emplazamiento para el montaje, supervisando la recepción y descarga de los conjuntos de estructuras, comprobando los acopios, colaborando en el replanteo de la estructura, los elementos auxiliares, medios de elevación y soportes, y respetando el programa de montaje (memoria, planos y puntos de inspección del montaje).

CR8.2 El montaje en obra se controla, partiendo de los planos, comprobando los elementos de la estructura, las uniones en obras, las bases de las cimentaciones y las tolerancias de cada elemento, la manipulación y almacenamiento de los conjuntos de estructura, verificándolos

para que se realicen de manera que se minimice el riesgo de daño a los elementos, prestando especial atención al eslingado en las operaciones de descarga e izado.

CR8.3 La tornillería, elementos de fijación, cubrición y auxiliares se revisan, comprobando que estén embalados e identificados y, en estructuras complejas, el encaje de la misma, realizando un montaje de prueba o montaje en blanco.

CR8.4 Las grúas fijas se comprueban, asegurando que se han posicionado según se indica en los planos de montaje, y en el caso de grúas móviles u otros elementos de elevación como eslingas, poleas, verificando que se utilizan, siguiendo el plan de montaje y teniendo en cuenta las condiciones del solar y geometría de la estructura.

CR8.5 Las uniones soldadas realizadas en obra se supervisan, comprobando que se respeta el plan montaje, detalles, tamaño y tipo de unión, procedimiento de soldadura, preparación de la soldadura, secuencia de soldeo, uniones provisionales, almacenamiento de consumibles, cualificación de los soldadores o soldadoras y otros.

CR8.6 Las uniones, en obra, realizadas con tornillos se supervisan, comprobando los diámetros de los agujeros y sus holguras, separaciones entre agujeros y a bordes, sistemas de apretado, tipo de tornillo, tuercas y arandelas necesarias según las chapas o perfiles a unir y comprobando el apriete de los tornillos reflejado en los planos de montaje.

CR8.7 Las uniones atornilladas y las soldaduras se comprueban, utilizando controles visuales y ensayos (líquidos penetrantes, partículas magnéticas, ultrasonidos, radiografías) para verificar su ejecución.

CR8.8 La protección contra la corrosión (metalización, galvanización, pintado) se comprueba, supervisando, la preparación de las superficies (limpieza, granallado o chorreado abrasivo, limpieza con llama u otros), y en caso de proteger con pinturas, comprobando aplicación de cada capa del sistema de pinturas (grado de limpieza y preparación de las superficies, tipo, ligante, espesor total y número de capas de imprimación anticorrosiva, de capas intermedias y de capas de acabado), supervisando a su vez, las medidas de protección contra incendios tanto activas como pasivas, los recubrimientos de las proyecciones, los aplacados, las pinturas intumescentes, los recubrimientos de hormigón, las protecciones con pantallas, elementos tubulares rellenos de agua y otros sistemas de protección contra incendios, de acuerdo con la hoja de datos del fabricante del producto y pliego de condiciones.

RP9: Realizar la supervisión y seguimiento del plan de control de calidad en la ejecución de estructuras de hormigón, de acero estructural o mixtas, obteniendo datos y registrándolas.

CR9.1 El nivel del control (normal o intenso) en el caso de estructuras de hormigón, y las clases de ejecución (clase 2, clases 3 o 4) en estructuras de acero determinada por nivel de riesgo, categoría de uso y categoría de ejecución se analizan, partiendo de las exigencias indicadas en el pliego de condiciones de proyecto y el plan de control de calidad de la obra aprobado por la dirección facultativa, para garantizar el nivel de seguridad.

CR9.2 La documentación de los materiales recibidos en obra se controla, comprobando los albaranes, la documentación del marcado CE, y en caso de ser necesario, la documentación derivada de los ensayos de los materiales.

CR9.3 El control del hormigón (ensayos de docilidad, consistencia, resistencia y durabilidad), control de la armadura pasiva y control de la armadura activa se determina, estableciendo lotes, y en el caso de control de la resistencia, el tipo de elemento, el volumen de hormigón, el tiempo de hormigonado, el número de elementos o su dimensión, número de armaduras, distinguiendo entre hormigón con distintivo oficialmente reconocido o sin reconocer, reconociendo los criterios para la aceptación de los ensayos y los lotes.

CR9.4 El tamaño máximo de los lotes de ejecución en obras de hormigón (según tipo de elementos y número de elementos o dimensión) y las unidades de inspección en función del proceso de ejecución o actividad se analizan, definiendo el control de la ejecución en función del tipo de elemento ejecutado y los procesos de ejecución asociados (encofrado, montaje de armaduras pasivas, operaciones de pretensado, vertido y compactación, desencofrado, curado y acabado).

CR9.5 Las frecuencias y número de comprobaciones o ensayos en función del tipo de elemento de hormigón se determinan, estableciéndolas para cada tipo de elemento en función de proceso de ejecución a revisar, según sea el intenso o normal.

CR9.6 Los medios de unión (tornillos, tuercas, arandelas, bulones, de material de aportación para soldaduras y sistemas de protección) se controlan, comprobando los albaranes, la documentación del marcado CE y, en su caso, los ensayos indicados en el plan de control de calidad de la obra.

CR9.7 El tamaño máximo de los lotes de ejecución en obras de acero estructural (según tipo de elementos y número de elementos o dimensión) y las unidades de inspección (en función del proceso de ejecución o actividad) se analizan, definiendo el control de la ejecución en función del tipo proceso o actividad ejecutada (gestión de acopios, revisión de planos de taller encofrado, ensamblando y armado en taller, control visual en obra, ejecución de soldaduras, control de soldadores y otros), ya sea control normal o intenso, determinando las frecuencias y número de comprobaciones o ensayos en función del tipo soldadura y elemento soldado.

Contexto profesional

Medios de producción

Aparatos y equipos para ensayos: recipientes para toma de muestras, cono de Abrams. Herramientas de medición: flexómetro, cinta métrica, niveles, plomadas, medidores láser. Aplicaciones informáticas de control hormigón: ordenador portátil, PDAs, y equipos de telecomunicación. Muestras de encofrados, armaduras pasivas y elementos auxiliares como separadores, cazos, alambres, armaduras activas y elementos auxiliares cabezas de anclaje, trompetas, purgadores, vainas, cables, productos de inyección, gatos y otros. Muestras de cementos, adiciones y aditivos, áridos. Muestras de perfiles y chapas de acero estructural soldados y atornillados, equipos para ensayos de soldadura, pie de rey, cepillos de púas para limpieza de acero, líquidos penetrantes, equipo de partículas magnéticas. Medios de protección individual y colectiva. Medios auxiliares. Contenedores de residuos.

Productos y resultados

Caracterización de las estructuras de hormigón. Organización de las tareas asociadas al acondicionamiento previo de las unidades de obra de estructuras. Comprobación de la puesta en obra de armaduras pasivas. Organización de la puesta en obra de armaduras activas. Organización de los trabajos de fabricación del hormigón. Supervisión de las estructuras de acero estructural y mixtas. Supervisión de las fases de fabricación en taller de estructuras de acero. Supervisión de las fases de ejecución y montaje de estructuras de acero en obra. Realización de la supervisión y seguimiento del plan de control de calidad en la ejecución de estructuras de hormigón, de acero estructural y mixtas.

Información utilizada o generada

Documentación técnica de proyecto y generada en obra (Plan de obra, Plan de seguridad y salud, Plan de control de calidad, Plan de gestión medioambiental, entre otros). Documentación y planos de taller de estructuras metálicas, Programa de Puntos de Inspección de soldadura y procesos de ejecución en taller y obra de estructuras metálicas y mixtas. Normativa técnica específica Catálogos y manuales de maquinaria y equipos. Manuales de ferralla. Catálogos de fabricantes de encofrados. Planillas y despieces empleados en colocación de armaduras pasivas. Catálogos de armaduras activas y de sus

elementos auxiliares, cabezas de anclaje, trompetas, vainas, productos de inyección, purgas, gatos, sistemas de empalmes. Instrucciones verbales y escritas de responsables de obra. Instrucciones verbales y escritas a trabajadores y trabajadoras adscritos y subcontratas. Informes verbales y escritos de entrega de unidades de obra. Partes de trabajo, de incidencias, de pedido y recepción de materiales, albaranes. Resultados de ensayos. Señalización de obra. Normas sobre prevención de riesgos laborales. Normativa de protección medioambiental.

UNIDAD DE COMPETENCIA 6

Controlar la ejecución de la obra civil en conducciones y canalizaciones de servicios

Nivel: 3
Código: UC2144_3
Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Realizar el estudio previo de las unidades de obras en conducciones y canalizaciones de servicios (drenaje, abastecimiento de agua, saneamiento, electricidad, gas, telecomunicaciones, entre otros), para acondicionarlas, secuenciando las fases de ejecución en obra, sirviendo de base para su control.

CR1.1 La documentación del proyecto sobre unidades de obra en conducciones y canalizaciones de servicios se consulta, comprobando las formas geométricas, distancias, procedimientos, recursos, entre otros, detectando posibles omisiones y errores.

CR1.2 Los servicios urbanos existentes como los proyectados de los servicios urbanos y las condiciones de puesta en obra se determinan, trazándolos en planta y alzado y en su caso, consultando la normativa técnica o de ámbito territorial, precisando las distancias mínimas de separación entre sus elementos, y las secciones transversales de las zanjas.

CR1.3 Los ensayos, pruebas y las muestras a tomar en obra por los servicios de control de calidad o por las empresas instaladoras se identifican, realizando una planificación de los mismos para su posterior verificación y control.

CR1.4 Los objetivos temporales de producción en el plan de obra se identifican, concretando los plazos de ejecución para cada elemento y fase de trabajo, y los rendimientos a obtener de acuerdo a los recursos disponibles (mano de obra, materiales, entre otros).

CR1.5 Las medidas de prevención de riesgos laborales asociadas a las actividades de ejecución de obra civil en servicios se determinan, partiendo del Plan de Seguridad y Salud, precisando los equipos de protección individual, la señalización y las protecciones colectivas a instalar y mantener.

CR1.6 Las medidas de prevención y correctoras del impacto ambiental se determinan, consultando la documentación de proyecto y recabando la información, precisando los horarios y periodos de actividad restringida, localización, balizamiento y protección de los servicios y elementos urbanos afectados, actuaciones ante aparición de restos arqueológicos y otros.

CR1.7 Las áreas de trabajo de las unidades de ejecución de la obra civil en servicios se delimitan, verificando su acondicionando antes de iniciar los trabajos, comprobando que disponen de la señalización y balizamiento, medios auxiliares, protecciones colectivas y medidas de prevención del impacto ambiental correspondientes a las mismo, así como puntos autorizados de toma de agua.

CR1.8 Los puntos de conexión con las redes existentes y las interferencias con otros servicios se determinan, señalizándolas y en su caso, protegiéndolas (apeos, recubrimientos, entre otros), en función de las autorizaciones según el ámbito territorial o de compañías suministradoras, para el descargue la red o corte del servicio, comprobando las restricciones de usos y tránsitos de las vías públicas y servicios en la planificación, comunicándolas a los usuarios para minimizar las molestias en los cortes en servicios.

RP2: Realizar el control a pie de obra, comprobando la ejecución de las unidades de obra en conducciones y canalizaciones de servicios (drenaje, abastecimiento de agua, saneamiento, electricidad, gas, telecomunicaciones, entre otros), coordinando a los oficios intervinientes, comprobando materiales, niveles y cotas para garantizar la funcionabilidad de las instalaciones.

CR2.1 Las unidades de obra se replantean, o en su caso se comprueban, revisando las distancias mínimas entre los elementos de las distintas redes, realizando los ajustes necesarios en función de la ubicación real de los servicios y elementos preexistentes.

CR2.2 La adecuación de las condiciones meteorológicas para el inicio y desarrollo de las actividades de obra se comprueba, paralizando o no iniciando la actividad en caso de existir agentes meteorológicos adversos, dando instrucciones para que se adopten las medidas establecidas para la protección de las obras y la evacuación del agua.

CR2.3 Los trabajos de obra se analizan, comprobando que se desarrollan dentro de las áreas delimitadas para los mismos, sin afectar a zonas colindantes, ni sobrepasar los balizamientos dispuestos, y en el caso de vías afectadas se disponen operarios con señales para ordenar el tráfico.

CR2.4 Los trabajos de excavación se paralizan, cuando varíen las condiciones de seguridad previstas (deformaciones de taludes, aparición de grietas, desprendimientos, entre otros) y ante la aparición de restos arqueológicos.

CR2.5 La formación de polvo se evita, comprobando que el riego de los elementos constructivos se realiza con el volumen y periodicidad establecidos en el Plan de Control de Calidad o Medioambiental.

CR2.6 Los rendimientos de la maquinaria se contrastan (tanto de forma individual como trabajando en conjunto), detectando las variaciones de los rendimientos inferiores al de la maquinaria disponible y sus causas (deficiente mantenimiento, incompatibilidad con las características del terreno o materiales, elevados tiempos de espera para la carga y descarga de material, entre otras), y en caso necesario, para modificar los procedimientos de trabajo.

CR2.7 Las actividades de obra civil en servicios se coordinan (entre sí y con las unidades relacionadas, como movimientos de tierras, obras de fábrica, firmes, entre otras), dando instrucciones a los distintos oficios y equipos sobre el orden de ejecución, solicitando la protección de las conducciones durante la compactación de las primeras capas de relleno sobre las mismos, controlando las medidas de prevención de riesgos y medioambientales.

CR2.8 Las unidades de obra civil en servicios se entregan, solicitando previamente a los servicios de control de calidad que se ejecuten las pruebas y ensayos, confirmando que los resultados son positivos, y en el caso de las canalizaciones eléctricas o de telecomunicaciones, comprobando que se ha ejecutado el mandrilado de la red.

RP3: Comprobar la ejecución de capas y elementos de drenaje superficial y profundo en obras civiles, supervisando los espesores, niveles y materiales para asegurar su funcionamiento.

CR3.1 Las cunetas y caces se revisan, comprobando que se ejecutan, teniendo en cuenta la ubicación, dimensiones de la caja e inclinación del eje, la preparación del lecho de asiento, a la regularidad y espesor obtenido en las cunetas revestidas, la alineación de piezas en las prefabricadas, y en cuanto a la disposición y tratamiento de juntas propias y en el encuentro con fábricas.

CR3.2 Los sumideros e imbornales se comprueban, verificando las dimensiones y la configuración de las superficies contiguas para permitir el acceso del agua, con sus rejillas enrasadas y conectadas a las correspondientes arquetas y conductos de evacuación.

CR3.3 Las bajantes de taludes se revisan, comprobando la ejecución de acuerdo con lo previsto en proyecto o para la obra, en cuanto a ubicación (desmonte o terraplén), materiales (hormigón, encachados, piezas prefabricadas, entre otros) y dimensiones.

CR3.4 Las capas de drenaje, zanjas y pozos se revisan, comprobando que se ejecutan, teniendo en cuenta los materiales (áridos, geotextiles, entre otros), ubicación, superficie en planta, disposición en alzado (capas y cuñas), y procedimiento y secuencia de trabajo para las distintas zonas definidas.

CR3.5 Las tuberías drenantes se comprueban, verificando que se colocan, teniendo en cuenta la ubicación (tanto en planta y alzado), el tipo de junta (abierta, porosas o perforadas) utilizada y materiales, y a las condiciones de apoyo en la solera.

CR3.6 Los rellenos drenantes se revisan, comprobando que se ejecutan de acuerdo a lo previsto en procedimientos de explotación y puesta en obra para evitar la segregación, contaminación y trituración de los áridos, y que tras su puesta se protegen del contacto con materiales extraños, de la circulación de vehículos y en particular de la infiltración de las aguas superficiales.

CR3.7 Las pequeñas obras de drenaje transversal (caños, tajeas, alcantarillas, entre otras) se revisan, comprobando que se ejecutan de acuerdo a lo previsto en proyecto, en cuanto a ubicación en planta, pendiente, configuración de la embocadura y desembocadura (exenta, muro de acompañamiento, aletas, entre otras) y verificando soluciones para la pérdida de carga y la protección frente a socavación.

CR3.8 La solución global de drenaje se revisa, comprobando el funcionamiento de los elementos dispuestos (drenaje profundo y desagüe), la ubicación de sus conexiones, registros y puntos de vertido al terreno, y que el terreno y las obras de tierra se protegen del agua embocada y desaguada.

RP4: Supervisar la excavación, comprobando el relleno de las zanjas en redes de servicios urbanas, supervisando los espesores, niveles y materiales para garantizar su compactación.

CR4.1 El drenaje y las líneas de escorrentía del terreno o soporte en el que se deben excavar zanjas se concretan, realizando las consultas y en su caso, mediante un examen in situ, precisando la necesidad de desvíos o achiques, solicitando su ejecución.

CR4.2 La demolición de firmes y pavimentos se revisan, comprobando que se aplica en las superficies necesarias, verificando que se realiza hasta las capas y profundidad establecida, utilizando la maquinaria específica para controlar los daños sobre las capas inferiores.

CR4.3 Las zanjas se revisan, comprobando su ejecución verificando su trazado en planta, pendientes máximas y mínimas, anchura y taludes, y que los fondos de las mismas estén limpios, secos y perfilados para permitir el material del lecho o solera, asegurando la estabilidad de las mismas y, en caso necesario, ordenando que se adopten las medidas previstas en el Plan de Seguridad y Salud en cuanto a entibación, descabezado de taludes, prezanjas, sobrecanchos y agotamientos.

CR4.4 La longitud de zanja abierta y preparada para colocar las tuberías se comprueba, analizando que permite el trabajo continuo de los montadores, pero sin exceder las distancias máximas indicadas en la memoria y planos.

CR4.5 Las bases o lechos de apoyo de los elementos lineales se comprueban, verificando su disposición en cuanto a materiales (hormigón, áridos, entre otros), y que se alcanza la pendiente uniforme y espesor indicados en los planos de proyecto.

CR4.6 El relleno de tierras se supervisa, comprobando previamente que se ha colocado y conectado la totalidad de los elementos lineales y puntuales, que se disponen las bandas y otros elementos señalizadores, verificando los materiales que se utilizan (suelos, áridos, geotextiles, entre otros) para cada capa y parte de la sección, y a los procedimientos de compactación y altura de tongadas.

CR4.7 Los firmes y pavimentos se controlan, comprobando que se ejecutan teniendo en cuenta la estructura de capas y a los materiales a disponer en cada una de ellas, y aplicando los procedimientos necesarios para minimizar las diferencias de aspecto entre las áreas antiguas y las repuestas.

RP5: Comprobar el tendido de tuberías, verificando la ejecución de las obras de fábrica en redes de servicios urbanos y de infraestructuras, supervisando los espesores, niveles, pendientes y materiales para garantizar que se realizan de acuerdo a las exigencias establecidas en la documentación del proyecto.

CR5.1 Las tuberías (distribución de agua, saneamiento, colectores de drenajes, tubos de protección de las canalizaciones eléctricas, entre otras) se comprueban, verificando que se colocan de acuerdo a lo previsto en cuanto a alineación y pendientes, al tipo, modelo, material, sección, prestaciones, entre otros requisitos.

CR5.2 Las cámaras y registros se controlan, comprobando que se instalan, respetando las ubicaciones replanteadas previamente, que están alineados, enrasados, nivelados y cimentados según los detalles de instalación y, en el caso de los prefabricados, que son los previstos en cuanto a tipo, modelo material, dimensiones, entre otros.

CR5.3 Las cámaras ejecutadas in situ se revisan, comprobando que se ejecutan de acuerdo al sistema de partición utilizado, al aislamiento y acabado aplicados, y en su caso, a la impermeabilización, conformado del fondo para drenaje y disposición de sumideros, y en el caso de cámaras enterradas, que se adoptan las medidas frente a las variaciones en el nivel freático.

CR5.4 Los elementos puntuales de las redes de abastecimiento y saneamiento (bombas, válvulas, entre otros) se revisan, comprobando que se han instalado en las ubicaciones replanteadas previamente y de acuerdo al tipo, modelo material, dimensiones, entre otros, con los elementos de apoyo y anclaje.

CR5.5 La posición relativa y separaciones entre los elementos lineales y/o puntuales de los distintos servicios (agua, alcantarillado, electricidad, entre otros) se comprueban, verificando las mismas y midiéndola según el criterio establecido en cada caso (desde los ejes, desde los contornos exteriores, entre otros).

CR5.6 Los tramos de las tuberías de abastecimiento de agua y las uniones/conexiones con los elementos puntuales (bombas, válvulas, ventosas, entre otros) se controlan, comprobando su ejecución y revisando los accesorios, según los procedimientos y equipos establecidos en ellos (soldadura, sellado, por presión, entre otros), y en particular, que no se ponen en contacto metales no compatibles y que se instalan los absorbedores de dilatación.

CR5.7 Las tuberías de saneamiento se controlan, revisando el apoyo sobre el lecho o solera, su alineación y separación de los laterales de la zanja, y accesorios de unión entre tubos y de estos con los registros y cámaras.

CR5.8 El tendido de las tuberías de protección y otros elementos (cámaras y registros) de los servicios de electricidad, alumbrado y telecomunicaciones se comprueba, revisando la regularidad del trazado, la verificación por mandrilado y tendido de guías, y en su caso al conformado del prisma de canalización, verificando las condiciones de accesibilidad de cámaras

y registros y la disposición de las puertas, escaleras y tapas previstas, y que estas son practicables.

CR5.9 Las arquetas y pozos de registro construidas in situ con fábrica de ladrillo se revisan, comprobando las dimensiones de la solera, de la propia arqueta/pozo y de la tapa, verificando el tratamiento (enfoscado, bruñido, medias cañas, entre otros) de sus paramentos interiores y solera, así como en las conexiones con tuberías y en el enrasado de cercos y tapas con el pavimento.

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles y herramientas de medida: flexómetro, cinta métrica, niveles, plomadas, medidores láser. Equipos informáticos: ordenadores portátiles, PDAs, tableta. Dispositivos asociados: escáneres, impresoras, fotocopadoras. Cámaras fotográficas. Aplicaciones informáticas: de diseño asistido y gestión de proyectos, videollamadas, mensajería, correo electrónico, procesador de textos, hoja de cálculo, bases de datos ofimáticas, entre otros. Equipos de protección individual, medios auxiliares y de protección colectiva.

Productos y resultados

Organización del acondicionamiento previo de las actividades en conducciones y canalizaciones de servicios. Realización de operaciones a pie de obra para la ejecución de conducciones y canalizaciones de servicios de obras civiles. Supervisión de la ejecución de las capas y elementos de drenaje superficial y profundo en obra civil. Supervisión de la excavación y relleno de las zanjas en redes urbanas. Supervisión del tendido de tuberías y la ejecución de las obras de fábrica en redes de servicios urbanos y de infraestructuras.

Información utilizada o generada

Documentación técnica de proyecto y generada en obra, Planning de Obra, Plan de seguridad y Salud, Plan de Calidad, Plan de Gestión Medioambiental. Croquis de obra. Autorizaciones y licencias de obra. Certificados de materiales y equipos utilizados. Catálogos y manuales de maquinaria y equipos. Instrucciones verbales y escritas de las personas responsables de la obra, trabajadores adscritos y subcontratas. Informes verbales y escritos de entrega de unidades de obra. Resultados de ensayos. Registros de los sistemas de gestión de la obra. Partes: de trabajo, de incidencias, de pedido y recepción de materiales, albaranes. Señalización de obra. Marcas de replanteo establecidas por los servicios de topografía. Planos urbanos y de redes de servicios. Normativa técnica específica. Normativa sobre prevención de riesgos laborales y de gestión medioambiental.

UNIDAD DE COMPETENCIA 7

Controlar la ejecución de firmes y elementos complementarios en obra civil

Nivel: 3
Código: UC2145_3
Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Realizar el estudio previo de las unidades de obras en firmes y elementos complementarios en obra civil (señalización, balizamiento, elementos de contención, vallados, mobiliario urbano, entre otros), secuenciando las fases de ejecución en obra, sirviendo de base para su control.

CR1.1 La documentación sobre unidades de obra en firmes elementos complementarios se consulta, comprobando geometrías, distancias, procedimientos, recursos, entre otros, detectando posibles omisiones y errores.

CR1.2 La geometría y estructura de las secciones de firmes y la ubicación de los elementos complementarios se determinan, trazándolos o realizando croquis a partir de los planos y/o de la memoria y pliego del proyecto, y en su caso, consultando la normativa o de ámbito territorial, precisando las secciones transversales tipo con sus peraltes y bombeos, y las distancias mínimas/máximas de separación entre los distintos elementos complementarios y su ubicación relativa respecto a las vías y espacios pavimentados.

CR1.3 Los ensayos, pruebas y las muestras a tomar en obra por los servicios de control de calidad, se identifican, realizando una planificación de los mismos para su posterior verificación y control.

CR1.4 Los objetivos temporales de producción se identifican en el plan de obra, concretando los plazos de ejecución para cada elemento y fase de trabajo, y los rendimientos a obtener de acuerdo a los recursos disponibles (mano de obra, materiales, entre otros).

CR1.5 Las medidas de prevención de riesgos laborales asociadas a los trabajos de firmes y elementos complementarios se determinan, partiendo del Plan de Seguridad y Salud, precisando los equipos de protección individual, la señalización y las protecciones colectivas a instalar y mantener.

CR1.6 Las medidas de prevención y correctoras del impacto ambiental se determinan, precisando las necesidades de balizamiento de elementos y zonas sensibles, horarios y periodos de actividad restringida, medidas de prevención de la formación de polvo, delimitación del parque de maquinaria, puntos de limpieza de máquinas, localización y protección de los servicios y elementos urbanos afectados y otros.

CR1.7 Las áreas de trabajo de los trabajos de firmes y elementos complementarios se supervisa, comprobando su delimitación, acondicionado antes de iniciar los trabajos, verificando que disponen de la señalización y balizamiento, medios auxiliares, protecciones colectivas y medidas de prevención del impacto ambiental correspondientes a las actividades a desarrollar, así como puntos autorizados de toma de agua.

CR1.8 Las interferencias con los servicios existentes se supervisan, verificando la señalización y en su caso, indicando que se protejan (con apeos, recubrimientos, entre otros), comprobando los puntos de conexión de los elementos complementarios con las redes existentes (alumbrado, señalización, entre otros), las restricciones de usos y tránsitos de las vías públicas y servicios en

la planificación, comunicándolas a los usuarios para minimizar las molestias en los cortes en servicios.

RP2: Realizar el control a pie de obra la ejecución de los trabajos de firmes continuos y por piezas, tanto de obra nueva como de rehabilitación, realizando los replanteos, supervisando los espesores y materiales para garantizar su nivel de acabado y funcionalidad.

CR2.1 Las unidades de obra se replantean, o en su caso, se comprueban, revisando ejes principales de la planimetría (carriles, arcenes, bermas, bordillos, aceras, entre otros), cotas de la explanada y de las distintas capas del firme, considerando las pendientes y líneas de drenaje respecto a la ubicación de los elementos de evacuación, y verificando que las áreas vertientes entre limas disponen de desagües.

CR2.2 Los firmes a rehabilitar se controlan, previo a la puesta en obra del nuevo material, comprobando que se desarrolla de acuerdo a lo previsto en proyecto en cuanto a profundidad de los fresados a realizar en las capas, tramos y secciones, sellado de grietas, reparación de blandones y corrección de irregularidades (roderas, arrollamientos u ondulaciones), y en su caso a las inyecciones de refuerzo estructural.

CR2.3 Los acopios de los materiales granulares se controlan, revisando alturas, formas geométricas, pendientes de drenaje y otras condiciones establecidas en proyecto para los tipos de materiales, adoptando medidas para evitar la contaminación, segregación y mezcla con materiales diferentes

CR2.4 La adecuación de las condiciones meteorológicas para el inicio y desarrollo de las actividades de obra se comprueban, paralizando o no iniciando la actividad en caso de existir agentes meteorológicos adversos, dando instrucciones para que se adopten las medidas establecidas para la protección de las obras y la evacuación del agua, así como para la protección de los materiales durante su transporte.

CR2.5 Los trabajos de firmes (fabricación, transporte, extendido, compactación y curado) se coordinan, revisando otras unidades relacionadas (drenaje, redes de servicios, obras de fábrica, entre otras), dando instrucciones a los equipos y oficios sobre el orden de ejecución y comprobando el acabado de los firmes respecto al funcionamiento del drenaje superficial y el encuentro con las obras singulares (tableros de puentes, pistas, entre otras).

CR2.6 Los trabajos en firmes continuos no por piezas se comprueban, verificando que se desarrollan dentro de las áreas delimitadas para los mismos, sin afectar a zonas colindantes, ni sobrepasar los balizamientos dispuestos, y en el caso de vías afectadas, disponiendo operarios con señales para ordenar el tráfico, así como la señalización de obras.

CR2.7 La distribución de productos y compactación se comprueban, verificando que se realiza con los procedimientos, equipos e intensidad indicada en las zonas de reducida maniobrabilidad, ante la proximidad de obras de fábrica y drenaje y en el encuentro con los elementos complementarios (señales, defensas, entre otros) ya instalados.

CR2.8 Los resultados de los ensayos comunes a las distintas capas (espesor, cota de rasante, densidad y regularidad superficial) se revisan, contrastando sus valores con los establecidos en proyecto, y se detectan los excesos injustificados en la amplitud de las secciones transversales y en su caso, la falta de continuidad con los arcenes, solicitando que se realicen las actuaciones previstas para los lotes y capas defectuosos y no aceptables (fresado, demolición, recompactación, recrecido, entre otras) antes de acometer la siguiente capa.

RP3: Comprobar el funcionamiento de la maquinaria de fabricación y puesta en obra de firmes y la realización de los tramos de prueba, supervisando los componentes, niveles y materiales para garantizar su acabado y funcionamiento.

CR3.1 La maquinaria para la estabilización in situ, y la auxiliar (como silos móviles) se comprueban, revisando espesores, mezclas, formulación de trabajo, ritmos de producción, para garantizar su funcionamiento en la obra.

CR3.2 La maquinaria para trituración de áridos y fabricación de zahorras artificiales se comprueba previamente, garantizando que se adecua a los requerimientos de la obra en cuanto al tamaño de trituración, a las fracciones a mezclar, a la granulometría de las zahorras a obtener, y al ritmo de producción a alcanzar, solicitando que se hagan las pruebas correspondientes.

CR3.3 La maquinaria para fabricación de mezclas (suelocemento y gravacemento, hormigón y mezclas bituminosas) se comprueba previamente, garantizando que se adecua a los requerimientos de la obra en cuanto a los componentes a mezclar, a la homogeneidad de la mezcla obtenida y al ritmo de producción a alcanzar, solicitando que se hagan las pruebas correspondientes.

CR3.4 Los tramos de prueba se controlan, en lo referido a los materiales, impartiendo instrucciones para que se realicen con los componentes y formulación, longitud mínima, espesor, humedad y densidad establecidos.

CR3.5 Los tramos de prueba se controlan, en lo referido a la estabilización in situ, impartiendo instrucciones para que se realicen con el tipo de maquinaria de estabilización, velocidad de operación, y número de pasadas en función de los rendimientos establecidos.

CR3.6 Los tramos de prueba se controlan, en lo referido a la compactación, impartiendo instrucciones para que se realicen con el tipo y peso de cada tipo de compactador, velocidad de operación, frecuencia y amplitud de vibración, y número de pasadas en función de la capa y rendimientos establecidos.

CR3.7 La información obtenida de los tramos de prueba se recoge, aportándolo a la persona responsable del proyecto, comprobando antes de iniciar los tajos que la dirección facultativa ha dado su aprobación a las fórmulas y equipos de trabajo.

CR3.8 La calibración de la maquinaria de fabricación y de los instrumentos de medida se ordena, comprobando que se realiza de acuerdo a la periodicidad establecida en el plan de control de calidad, solicitando en su caso los ajustes o sustituciones de equipos necesarios.

CR3.9 Los rendimientos de la maquinaria en obra se contrastan, tanto de forma individual como trabajando en conjunto, detectando las causas de rendimientos sensiblemente inferiores al óptimo de la maquinaria disponible, como deficiente mantenimiento, insuficiente ritmo de fabricación, elevados tiempos de espera para la carga y descarga de vehículos de transporte, longitudes y espesores inadecuados de extendido y compactación de materiales, deficiente maniobrabilidad en vías de servicio y espacios de trabajo.

RP4: Supervisar la estabilización in situ de explanadas, controlando trabajadores y oficios relacionados, analizando espesores y materiales para garantizar su nivelación y puesta en obra.

CR4.1 La composición y humedad de los suelos a estabilizar se inspeccionan visualmente, verificando los resultados de los análisis, detectando problemas por presencia de materia orgánica, sulfatos, fosfatos, nitratos, cloruros u otros compuestos químicos en cantidades superiores a las permitidas, y ordenando su tratamiento de acuerdo a lo establecido en proyecto (escarificado, aireación, humectación y otros), de acuerdo a las indicaciones de las personas responsables de la obra.

CR4.2 La distribución de suelos de aportación y aditivos, humectación o desecación, mezcla y compactación se comprueba, verificando que se desarrolla de forma continua, dentro de los plazos de trabajabilidad, dosificación fijada en la fórmula de trabajo y alcanzando una distribución homogénea de los productos.

CR4.3 La compactación se comprueba, comprobando que se realiza, respetando los solapes entre pasadas y tras paradas, dentro de los tiempos de trabajabilidad de las mezclas, y en su caso que se realizan juntas de trabajo (longitudinales y transversales) de acuerdo a los procedimientos establecidos en proyecto.

CR4.4 El sistema de trabajo se comprueba, verificando que se mantiene a lo largo de toda la obra, y en el caso de estabilizaciones mixtas cal/cemento o donde sea necesario repetir el ciclo de puesta en obra, respetando el desfase entre la ejecución de ambas etapas.

CR4.5 El suelo estabilizado se comprueba, verificando que se protege para facilitar su curado, realizando los riegos de agua y ligantes con las dosificaciones previstas, disponiendo en su caso el árido de cobertura para protección del riego de curado, y limitando el paso de vehículos y maquinaria pesada según plazos para la ganancia de resistencias de la explanada.

RP5: Controlar la ejecución de los trabajos en bases y subbases conformadas por zahorras y por material tratado con cemento (suelocemento y gravacemento), coordinando trabajadores y oficios relacionados, supervisando espesores y materiales para garantizar nivel de acabado y funcionamiento.

CR5.1 Las características de la zahorra y por materiales tratados con cemento (suelocemento o gravacemento) a extender se comprueba, verificando que se corresponden con las establecidas en proyecto para cada capa y espacio funcional del firme (carriles, arcenes, entre otros), y que las tongadas se extienden alcanzando el espesor establecido y anchura de franjas, según el material.

CR5.2 El grado de humedad del material a compactar, así como el de las capas ya compactadas, se comprueba, verificando que es el previsto en pliego de prescripciones, paralizando el tajo en caso de condiciones meteorológicas adversas, procediendo en su caso a su humectación hasta recuperar el grado de humedad adecuado para la compactación, o a su desecación por el procedimiento establecido (escarificado, volteado con grada de discos o motoniveladora, con posterior aireación e insolación) y en el caso de las superficies de las mezclas extendidas de suelo cemento o gravacemento, revisando que se mantienen húmedas mediante los procedimientos de riego indicados en proyecto, especialmente en condiciones ambientales que favorecen la evaporación.

CR5.3 La formación de polvo se controla, en el caso de extendido de zahorras, dando instrucciones a los trabajadores para que se desarrollen los riegos a los elementos con el volumen y periodicidad establecidos en la documentación técnica.

CR5.4 La compactación se comprueba, verificando que se realiza respetando los solapes entre pasadas y tras paradas procedimientos indicados para las zahorras y en el caso de material cementoso, dentro de los tiempos de trabajabilidad de las mezclas, y que se realizan juntas de trabajo (longitudinales y transversales).

CR5.5 Las juntas transversales de prefisuración, en suelos a base de cemento, tanto en el tramo de prueba como posteriormente en la obra, se comprueba, verificando que se ejecutan antes de la compactación y de acuerdo a los procedimientos, materiales y equipos especificados en proyecto, cumpliendo la separación entre juntas, al igual que las juntas tanto las transversales por detención del trabajo como las longitudinales requeridas por la anchura de la sección.

CR5.6 La densidad de cada tongada, una vez compactada, se comprueba, determinándolos por métodos convencionales o mediante equipos especiales, deteniendo el extendido de la

siguiente tongada si los resultados del ensayo rebasan los márgenes de aceptación, y acotando las zonas de colchoneo para su saneo y recompactación.

CR5.7 Los riegos de curado en suelos a base de cemento se comprueba, verificando que se aplican dentro de los plazos tras la puesta en obra y con la dosificación de ligante prevista, y que en el intervalo de espera de la superficie de las capas se mantiene húmeda y sin llegar a encharcarse.

CR5.8 Las capas de zahorra o de material a base de cemento (suelo cemento o gravacemento) se revisa, comprobando que se protegen, prohibiendo el paso de vehículos y maquinaria pesada durante los plazos para la ganancia de resistencia (caso suelos cementosos) y cuando este sea necesario, realizando un riego de imprimación y completándolo con la extensión una capa de árido de cobertura, limitando el tráfico de acuerdo a los plazos establecidos para la rotura de la emulsión.

RP6: Controlar la ejecución de los trabajos de bases y pavimentos conformadas por mezclas bituminosas (en caliente, drenantes, de alto módulo, en frío, entre otros), así como de los riegos bituminosos, supervisando los espesores, componentes y materiales para garantizar que se realizan de acuerdo a las exigencias establecidas en el proyecto.

CR6.1 Las cajas de los camiones de transporte se comprueba, verificando que se encuentran limpias antes de cargar el material, habiéndolas tratado con un producto antiadherente y que las mezclas se protegen con los medios especificados para evitar que se enfríe por debajo de la temperatura de puesta en obra.

CR6.2 Los componentes y características de las mezclas bituminosas a extender se comprueba, verificando que se corresponden para cada capa y espacio funcional del firme (carriles, arcenes, entre otros), y las capas se extienden alcanzando el espesor y anchura de franjas, habiendo realizado los riegos de imprimación y adherencia correspondientes en cada caso.

CR6.3 La compactación se comprueba, verificando que se ejecutan los solapes entre pasadas y tras paradas, dentro de los tiempos de trabajabilidad de las mezclas y respetando las temperaturas (máximas y mínimas) para su puesta en obra, empleando la humectación o productos antiadherentes, y en su caso, revisando las juntas de trabajo (longitudinales y transversales).

CR6.4 Las juntas (tanto las transversales por detención del tajo como las longitudinales requeridas por la anchura de la sección) se comprueban, verificando que se ejecutan según las especificaciones del proyecto y procedimientos, aplicando en su caso los riegos de adherencia indicados.

CR6.5 Las superficies para los riegos se controlan, comprobando que se realiza la limpieza de la misma, humectándola sin saturarla, y que se protegen los bordillos y elementos complementarios expuestos a ser manchados (señales, vallado, árboles, entre otros).

CR6.6 Los riegos (imprimación, adherencia, curado, entre otros) se comprueban, verificando que se realizan aplicando la composición, dosificación y procedimientos especificados en proyecto para el tratamiento de los bordes entre franjas, respetando las temperaturas (máximas y mínimas) para su puesta en obra, el tiempo de rotura y el curado, así como el tiempo máximo para mantener la adherencia con la capa posterior.

CR6.7 El árido de cobertura para los tratamientos superficiales, protección provisional de las capas y absorción de exudaciones de mezclas bituminosas se extiende, comprobando la dotación de material y niveles de acabado, y verificando que se barren los áridos sueltos antes de la apertura al tráfico.

CR6.8 Las capas de mezclas bituminosas se comprueban, verificando que se protegen prohibiendo el paso de vehículos y maquinaria pesada durante los plazos establecidos para el enfriamiento tras la compactación, y cuando el tráfico sea necesario, adoptando las medidas necesarias para evitar manchar las superficies, revisando los resultados de las comprobaciones y ensayos de la capa de rodadura (macrotextura y resistencia al deslizamiento), así como del peralte y bombeo, contrastando sus valores con los establecidos en proyecto, detectando las unidades defectuosas, no aceptables y/o penalizables.

RP7: Controlar la ejecución de los trabajos de bases y pavimentos de hormigón supervisando los espesores, componentes y materiales para garantizar que se realizan de acuerdo a las exigencias establecidas en el proyecto.

CR7.1 Los componentes y características de los hormigones a extender se comprueban, verificando para cada capa y espacio funcional del firme (carriles, arcenes, entre otros), y que las capas se extienden alcanzando el espesor y anchura de franjas, ordenando que bajo la base se disponga la membrana o capa de desolidarización.

CR7.2 El extendido, compactación y enrasado se comprueba, verificando que se realiza, utilizando los maquinaria y medios manuales dentro de los tiempos de trabajabilidad de las mezclas, y en su caso, revisando la ejecución de juntas de trabajo (longitudinales y transversales).

CR7.3 Las juntas tanto las transversales por detención del tajo como las longitudinales requeridas por la anchura de la sección se controlan, comprobando los desfases entre las juntas de las bases de hormigón con las de los pavimentos cuando también sean del mismo material.

CR7.4 Las juntas en fresco de pavimentos de hormigón se comprueban, verificando su ejecución y que se incorporan materiales específicos (pasadores, barras de unión, elementos de prefisuración, entre otros) en las ubicaciones (en planta y sección) y alineaciones correspondientes, habiendo aplicado tratamientos antiadherentes.

CR7.5 Las juntas serradas de pavimentos de hormigón se comprueban, verificando que se realizan con la profundidad, medios y procedimientos, dentro de los plazos de trabajabilidad indicados, aplicando posteriormente los procedimientos y productos de sellado previstos.

CR7.6 La terminación de las capas de hormigón se comprueba, verificando que se realiza para alcanzar la regularidad requerida en proyecto, y en el caso de los pavimentos que se emplean los medios y procedimientos de texturización y acabado correspondientes a cada zona funcional del pavimento (estriado, impresión de plantillas, aplicación de productos específicos, deslavado superficial, entre otros), dentro de los plazos de trabajabilidad, procediendo a aplicar los procedimientos de curado.

CR7.7 El marcado de losas se comprueba, verificando que se ejecutan según se indican en los planos en cuanto a promedio de losas a marcar, información a contener y procedimiento de marcado.

CR7.8 Los resultados de las comprobaciones y ensayos específicos de la capa de rodadura, así como del peralte y bombeo de la misma, se revisan, contrastando sus valores con los establecidos en proyecto, detectando las unidades defectuosas, no aceptables y/o penalizables.

RP8: Controlar la ejecución de los pavimentos con piezas rígidas (adoquinados, embaldosados y enlosados), coordinando trabajadores y oficios relacionados, supervisando los espesores, componentes y materiales para garantizar el nivel de acabado.

CR8.1 El nivel superior de base se comprueba, verificándolo con respecto al de las arquetas u otros elementos de servicio, y en su caso, respecto a la cota de los accesos (portales, garajes, entre otros), detectando las necesidades de corrección.

CR8.2 Las capas de protección de la membrana impermeabilizante (en el caso de colocación de capas de protección de cubiertas de espacios subterráneos) se supervisan, revisando que se han instalado y se han tomado precauciones para evitar dañarla durante los trabajos.

CR8.3 Los elementos de protección emergentes y en los bordes con otras zonas se colocan, disponiéndose de manera que permiten el desarrollo de los trabajos sin afectarlos.

CR8.4 Los bordillos se comprueban, verificando que se colocan, comprobando el replanteo previo realizado, tanto en planta como en altura, el conformado los tramos rectos y singulares (vados, curvas, entre otros) con las piezas específicas o en su caso conformadas al efecto, y habiendo realizado el rejuntado con material de características especificadas (composición, color, entre otros) en proyecto.

CR8.5 Los pavimentos se comprueban, verificando que se ejecutan de acuerdo a lo previsto con respecto al material y características de las piezas y morteros (de agarre y rejuntado) a utilizar, al aparejo de colocación, al tratamiento de encuentros y a la disposición de piezas especiales (caces, ríoglas, peldaños, piezas táctiles, entre otras).

CR8.6 Los adoquinados, embaldosados y enlosados se comprueban, verificando que se realizan de acuerdo a lo previsto en cuanto a su base (de árido o flexibles, de hormigón o rígidos), técnica de colocación, planeidad, relleno y separación y al material y procedimiento de sellado, rejuntado y separación de las piezas, ausencia de cejas y nivelación, respetando las tolerancias.

CR8.7 Los cercos para tapas de pozos y arquetas, rejas de sumideros u otros elementos que supongan aberturas en el pavimento se comprueban, verificando que se asientan a un nivel tal que una vez colocadas las tapas estas queden enrasadas con el nivel previsto del pavimento, y que se ha realizado el descabezado o suplementado necesarios en las arquetas o pozos instalados.

CR8.8 Las superficies pavimentadas se comprueban, ordenando que se protegen del tránsito, respetando los tiempos necesarios para la ejecución de los sellados y rejuntados, y tras éstos para la posterior limpieza y puesta en servicio del pavimento.

RP9: Dirigir a pie de obra la instalación de los elementos complementarios (señalización, balizamiento, elementos de contención, vallados, mobiliario urbano, entre otros), coordinado trabajadores y oficios relacionados, supervisando los niveles, componentes y materiales para garantizar su funcionamiento.

CR9.1 El replanteo se comprueba, verificando las ubicaciones puntuales, alineaciones y cotas de los distintos elementos, solicitando de los servicios de topografía y en su caso, realizando por su cuenta, su actualización a lo largo de los trabajos, así como el ajuste a las condiciones reales de los espacios.

CR9.2 Las ubicaciones previstas de los elementos complementarios a instalar se adecuan, detectando la interposición de obstáculos o la interferencia con elementos no recogidos en proyecto, interferencias con otros elementos ya instalados, y limitaciones a la accesibilidad de personas y vehículos, consultándolos y proponiendo en su caso ubicaciones alternativas ajustadas a la normativa de aplicación que no presenten problemas.

CR9.3 Los trabajos en elementos complementarios se coordinan, entre sí (transporte, cimentación, montaje, puesta en servicio) y con las unidades de obra relacionadas (firmes, drenaje, redes de servicios, entre otros), dando instrucciones a los distintos equipos y oficios sobre el orden de ejecución, y en particular disponiendo los elementos de anclaje a quedar

integrados en los firmes, así como comprobando que las redes pueden dar servicio a los elementos que se alimentan de ellas (luminarias, señalización, entre otras).

CR9.4 Las piezas y elementos se comprueban, verificando que coinciden con los previstos en cuanto a modelo, formato, dimensiones, color, acabado superficial y prestaciones, y que se han instalado de acuerdo a los esquemas de montaje, respetando las condiciones de alineación, nivelación, aplomado y orientación, analizando que se desarrollan dentro de las áreas delimitadas para los mismos, sin afectar a zonas colindantes, ni sobrepasar los balizamientos dispuestos, y en el caso de vías afectadas disponiendo de operarios con señales para ordenar el tráfico, así como la señalización específica de obras.

CR9.5 El tipo de cimentación o sujeción de los elementos se comprueba, verificando que es la especificada (empotramiento directo o mediante piezas de anclaje, atornillado mediante taco mecánico o químico, hincado sobre material granular, entre otros), y en el caso de colocación de capas de protección de cubiertas de espacios subterráneos, adoptándose las medidas necesarias para evitar dañar la membrana impermeabilizante durante los trabajos, limitando la puesta en servicio de los elementos que dependan del endurecimiento de mezclas o adhesivos de agarre.

CR9.6 Las marcas viales se comprueban, verificando la ejecución de las pinturas en las condiciones meteorológicas indicadas por fabricante, y habiendo aplicado las limpiezas y tratamientos al soporte con los productos y procedimientos específicos, limitando el paso de tráfico sobre las marcas viales recién aplicadas hasta su curado.

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles y herramientas de medida: flexómetro, cinta métrica, niveles, plomadas, medidores láser. Equipos informáticos: ordenadores portátiles, PDAs, tableta. Dispositivos asociados: escáneres, impresoras, fotocopiadoras. Cámaras fotográficas. Aplicaciones informáticas: de diseño asistido y gestión de proyectos, videollamadas, mensajería, correo electrónico, procesador de textos, hoja de cálculo, bases de datos ofimáticas, entre otros. Equipos de protección individual.

Productos y resultados

Realización del estudio previo de las unidades de obras en firmes y elementos complementarios en obra civil. Realización del control a pie de obra la ejecución de los trabajos de firmes continuos y por piezas. Comprobación del funcionamiento de la maquinaria de fabricación y puesta en obra. Supervisión de la estabilización in situ de explanadas. Control de la ejecución de los trabajos en bases y subbases conformadas por zahorras y por materiales tratados con cemento. Control de la ejecución de los trabajos de bases y pavimentos conformadas por mezclas bituminosas. Control de la ejecución de los trabajos de bases y pavimentos de hormigón. Control de la ejecución de los pavimentos con piezas rígidas. Dirección a pie de obra la instalación de los elementos complementarios.

Información utilizada o generada

Documentación técnica de proyecto y generada en obra, Planning de Obra, Plan de seguridad y Salud, Plan de Calidad, Plan de Gestión Medioambiental. Croquis de obra. Autorizaciones y licencias de obra. Certificados de materiales y equipos utilizados. Catálogos y manuales de maquinaria y equipos. Instrucciones verbales y escritas de las personas responsables de la obra, trabajadores adscritos y subcontratas. Informes verbales y escritos de entrega de unidades de obra. Resultados de ensayos. Registros de los sistemas de gestión de la obra. Partes: de trabajo, de incidencias, de pedido y recepción de materiales, albaranes. Señalización de obra. Marcas de replanteo establecidas por los servicios de topografía. Planos urbanos y de redes de servicios. Normativa técnica específica. Normativa sobre prevención de riesgos laborales y de gestión medioambiental.

UNIDAD DE COMPETENCIA 8

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

ORGANIZACIÓN DE RECURSOS Y TRABAJOS EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

Nivel:	3
Código:	MF2146_3
Asociado a la UC:	UC2146_3 - ORGANIZAR EL DESARROLLO DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN PARA SU GESTIÓN
Duración (horas):	90
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar operaciones de control de las actividades a implantar en una obra de construcción, explicando el proceso de organización que permita su inicio.

CE1.1 Describir tipos de obras de construcción, indicando las actividades a realizar en la mismas.

CE1.2 Indicar las fases de ejecución de una obra de construcción, especificando oficios implicados, maquinarias y equipos a utilizar y otros recursos (medios auxiliares, equipos de seguridad, entre otros).

CE1.3 En un supuesto práctico para realizar el control de actividades a implantar en una obra construcción o espacio simulado, para permitir su inicio:

- Controlar la instalación del vallado perimetral, comprobando que respeta las condiciones de rigidez, estabilidad, seguridad y accesibilidad desde el exterior, establecidas en los documentos del proyecto o para la obra.

- Controlar la señalización y balizamiento de accesos (vehículos y personas) y del entorno de la obra de construcción, comprobando su disposición.

- Controlar la ubicación de las acometidas para los servicios de obra (agua, electricidad, saneamiento, comunicaciones, entre otros), comprobando que se disponen las autorizaciones para conexiones, y el tendido de las redes interiores hasta los puntos de consumo o evacuación.

- Supervisar las vías de circulación internas (personal y maquinaria), controlando las zonas de acopio, almacenes, talleres, vestuarios y otras casetas para el personal, verificando la accesibilidad de las diferentes áreas funcionales, y en su caso proponiendo alternativas.

- Controlar la instalación de los medios auxiliares (andamios, maquinaria de obras, grúas, entre otros), comprobando su ubicación, confirmando los permisos para su puesta en obra, detectando problemas en el movimiento de materiales y trabajadores y afecciones a antenas, tendidos u otros, y en su caso proponiendo ubicaciones alternativas.

CE1.4 En un supuesto práctico para realizar el control de actividades a implantar en una obra construcción o espacio simulado, para permitir su inicio:

- Controlar la localización y balizamiento de los servicios y elementos urbanos afectados, comprobando las autorizaciones municipales o de las compañías suministradoras, disponiendo las medidas de protección (apeos, recubrimientos, entre otros) y, en su caso, solicitando el desmontaje o desvío.

- Realizar el control de los riesgos derivados de los trabajos de demolición y movimientos de tierras, precisando las medidas de protección y vigilancia de las construcciones colindantes y medianeras, las de contención de zanjas y rellenos en el perímetro de los vaciados que se puedan desmoronar, las de gestión de las aguas superficiales y profundas, y la disponibilidad de

permisos para realizar anclajes de elementos de contención, solicitando confirmación de que se pueden iniciar los trabajos.

- Comprobar la capacidad de los servicios higiénicos, de los comedores y locales de descanso y alojamiento, detectando las nuevas necesidades en función de las variaciones del número de trabajadores y solicitando los ajustes correspondientes.
- Controlar las medidas necesarias para limitar el impacto por emisión de polvo y ensuciamiento de las vías públicas o edificaciones colindantes a la obra, fijando la zona de limpieza de neumáticos de camiones y de limpieza de las tolvas de los camiones hormigoneras.

C2: Aplicar técnicas de control de materiales de construcción y equipos de trabajo (herramientas, maquinaria, medios auxiliares, entre otros) a utilizar en la ejecución de una obra de construcción, comprobando su adecuación para mejorar los ritmos de trabajo y almacenamiento.

CE2.1 Describir técnicas para el control de materiales, equipos y oficios implicados en obras de construcción, indicando protocolos, formas de anotación y verificación.

CE2.2 Describir zonas de almacenaje de materiales o acopios, tipos de equipos de trabajo y maquinaria a implantar en una obra de construcción, especificando su organización inicial para ejecutar los trabajos.

CE2.3 En un supuesto práctico para realizar el control de materiales en una obra construcción o espacio simulado, para permitir su organización y ejecución:

- Recepcionar el material, verificando ensayos o comprobaciones a realizar, consultando albaranes y etiquetados identificativos, la composición, tipo, dimensiones, calidad y acabado, volumen y cantidad, estado de conservación y plazo de entrega.
- Comprobar la cantidad de materiales disponibles para la obra, verificando que permiten efectuar las distintas tareas para anticiparse a que se produzcan interrupciones, revisando las cantidades almacenadas y acopiadas, y solicitando las reposiciones de las mismas.
- Supervisar la descarga y almacenamiento de los materiales y equipos, comprobando que se realiza según su proximidad a su lugar de utilización.
- Controlar la seguridad de los materiales y equipos susceptibles de sufrir hurtos y daños, comprobando que se vigilan, y en su caso, que se recojan bajo custodia, durante las interrupciones o descansos y al finalizar la jornada de trabajo.

CE2.4 En un supuesto práctico de control de equipos de trabajo en una obra construcción o espacio simulado, para permitir su organización y ejecución:

- Revisar la maquinaria y medios auxiliares, comprobando que se ajustan al trabajo a realizar, en cuanto a instalación y permisos, estado de conservación e inspecciones obligatorias, rendimiento y capacidad de carga, solicitando, en caso necesario, las reparaciones y sustituciones para su buen funcionamiento.
- Comprobar la maquinaria móvil, verificando que se adapta a los espacios delimitados de trabajo y tránsito, verificando las plataformas de trabajo y vías de circulación, y en su caso optando, por su sustitución por otros modelos o tipos de máquina.
- Tramitar los partes de maquinaria, solicitando a los encargados de las subcontratas, y en su caso, a los operadores de la maquinaria, la presentación de los mismos, contrastando el contenido de los partes presentados con las observaciones y mediciones realizadas en las tareas y actividades desarrolladas.

C3: Aplicar técnicas de realización de controles de calidad y medioambiental en una obra de construcción para garantizar las condiciones establecidas en un proyecto.

CE3.1 Especificar los documentos de un proyecto de construcción, indicando aquellos relacionados con el control de calidad y medioambiental a tener en cuenta en la ejecución de las obras.

CE3.2 Describir técnicas para el control de calidad a realizar en obras de construcción, indicando ensayos y pruebas, formas de obtención y verificación.

CE3.3 Indicar medidas de prevención y correctoras del impacto medioambiental en obras de construcción, especificando formas de minimizarlas y controlarlas.

CE3.4 En un supuesto práctico para realizar el control de calidad y medioambiental en una obra construcción o espacio simulado, para permitir su organización y planificación:

- Consultar los planes de calidad y de gestión medioambiental de un proyecto, precisando las inspecciones a realizar, los puntos de control y los técnicos que deban realizarlos o cuya presencia se deba solicitar, los registros que le corresponda realizar y los procedimientos a seguir.

- Controlar los registros de cada sistema, comprobándolos de acuerdo al procedimiento y plazos establecidos en proyecto, en especial, en lo que se refiere a la recepción de materiales (albaranes, fichas técnicas y de seguridad, documentos de idoneidad técnica, entre otros), y a la tramitación de partes (cumplimentación, archivo o entrega).

- Estudiar las inspecciones relacionadas con la calidad y medio ambiente, comprobando que se realizan de acuerdo a los programas de puntos de control, identificando en cada caso al responsable que las ejecuta, notificando, en caso necesario, las no conformidades de acuerdo a los procedimientos establecidos en la documentación del proyecto o para la obra, participando, en caso que sea necesario, en la elaboración de nuevos o en la modificación de los existentes para actualizarlos o mejorarlos.

CE3.5 En un supuesto práctico para realizar el control medioambiental en una obra construcción o espacio simulado, para su comprobación:

- Determinar los elementos constructivos ejecutados deficientemente y de los que no cumplan las condiciones, resolviéndolos de acuerdo a los criterios establecidos en el proyecto, y en su caso, comunicándolo para su supervisión y resolución.

- Controlar las medidas de prevención y correctoras del impacto ambiental, comprobando el balizamiento de zonas sensibles, horarios y periodos de actividad, prevención de la formación de polvo, tratamiento de residuos, aparcamiento y mantenimiento de maquinaria, reordenación de tráfico y otros.

- Comprobar los Residuos de la Construcción y Demolición (RCDs), verificando que se separan y depositan en los contenedores para su posterior gestión, revisando los residuos inertes de los peligrosos, y que se respetan los procedimientos específicos para su manejo.

- Controlar el almacenamiento y evacuación de los residuos de construcción y demolición, comprobando que no interfieran con la ejecución de las actividades de obra y verificando que la retirada de los residuos peligrosos la realiza una empresa autorizada.

C4: Aplicar técnicas de realización de control de los equipos humanos y subcontratistas, posibilitando la consecución de los objetivos de producción, distribuyendo las cargas de trabajo, especificando procedimientos de comunicación.

CE4.1 Enumerar las tipologías de trabajadores, subcontratas y autónomos que pueden participar de una obra de construcción, indicando niveles y ocupaciones.

CE4.2 Indicar actividades que pueden desarrollar los equipos humanos propios y ajenos (subcontratas y autónomos), en las que necesitan permisos o carné específico para su trabajo en una obra de construcción.

CE4.3 En un supuesto práctico para realizar el control de equipos humanos propios, subcontratistas y trabajadores autónomos en una obra construcción o espacio simulado, para su comprobación:

- Distribuir el personal, comprobando las actividades a realizar, asignando a los trabajadores tareas ajustadas a su capacidad técnica y rendimiento.
- Controlar la asignación de tareas a los trabajadores, confirmando que disponen de las acreditaciones requeridas para el desempeño de los trabajos especializados (soldadura, manejo de maquinaria, entre otros).
- Realizar órdenes de trabajo al personal a pie de obra, describiendo métodos, procedimientos, ritmos, objetivos de producción u otros, adaptando el contenido y nivel de la explicación a la capacidad del interlocutor, verificando que las órdenes han sido entendidas y comprendidas, y revisando la identidad real de los trabajadores mediante consulta, adoptando medidas para su no aceptación, especialmente a los de las subcontratas o trabajadores autónomos.

CE4.4 En un supuesto práctico para realizar el control de equipos humanos propios, subcontratistas y trabajadores autónomos en una obra construcción o espacio simulado, para su comprobación:

- Evaluar equipos humanos y trabajadores individuales, verificando su desempeño según rendimiento, calidad de ejecución, seguimiento de las medidas de prevención y conducta con el resto de profesionales de la obra, promoviendo advertencias y las medidas disciplinarias para conseguir un clima laboral propicio, atendiendo y actuando con prontitud para resolver los problemas que se plantee en la obra.
- Realizar protocolos de órdenes y comunicación con proveedores y subcontratistas, comprobando la interlocución con el resto de agentes, respetando el organigrama.
- Convocar reuniones de obra, organizando previamente los temas a tratar y los objetivos a alcanzar, y fijando la duración, informando a los convocados de los mismos con la antelación suficiente y en su caso consultando su disponibilidad y ajustando la fecha.
- Resolver los conflictos entre distintos agentes de la obra, promoviendo la comunicación entre las partes, aplicando normas objetivas de relaciones laborales y en su caso, estableciendo criterios ecuanímenes y transparentes, avisando y solicitando la mediación, en caso necesario, de las personas responsables de la obra.

C5: Aplicar técnicas para el control del avance de las actividades de construcción a corto plazo (diaria y semanalmente), comprobándolas con la planificación de la obra, detectando las desviaciones de plazos y reprogramando actividades.

CE5.1 Describir técnicas para el control de avance de obra de construcción, indicando documentos técnicos de proyectos necesario para realizar la comparación.

CE5.2 Explicar los distintos tipos de relaciones entre actividades y en qué consiste el camino crítico.

CE5.3 En un supuesto práctico para realizar el control de avance de una obra construcción o espacio simulado, para la comparación y análisis:

- Precisar la fecha de comienzo y duración prevista de las distintas unidades, identificando las unidades críticas, consultando el plan de obra, utilizando aplicaciones informáticas de diseño y gestión de proyectos, y recabando información, en caso necesario.
- Estimar las previsiones de producción y avance de una actividad de obra, realizando los cálculos y ajustes, utilizando los rendimientos disponibles en cada caso (estándar, los indicados por los responsables de la obra o los reales).

- Estimar los recursos disponibles para cada actividad, comprobando que son suficientes para cumplir los objetivos establecidos para la obra y verificando que la estimación de la producción para la duración prevista de la misma permite alcanzarlos.
 - Comprobar el inicio y desarrollo de las actividades de obra en las fechas previstas, verificando que se cumplen según planificación, que se acondicionan y que se instalan los medios auxiliares y las protecciones colectivas, que las condiciones meteorológicas son propicias y la disponibilidad de los recursos previstos, previendo el impacto de acontecimientos extraordinarios que puedan interferir en el desarrollo de las mismas (huelgas, cortes de tráfico, entre otros).
- CE5.4** En un supuesto práctico para realizar el control de avance de una actividad a desarrollar en una obra construcción o espacio simulado, para la verificación, comparación y comunicación de incidencias:
- Comprobar la adecuación de las condiciones meteorológicas para el inicio y desarrollo de las actividades, indicando como proteger las mismas cuando dichas condiciones resulten adversas.
 - Determinar las actividades de obra que pueden interferir entre sí, comprobándolas antes de iniciar su ejecución, recabando la información y coordinando la intervención de diferentes equipos y, en su caso, de diferentes subcontratistas, para mantener orden establecido en la planificación.
 - Comprobar la duración prevista en la planificación general para las actividades de obra analizadas, priorizando las críticas y determinando los rendimientos reales alcanzados, estimando las nuevas duraciones, contrastándolas con las previsiones y detectando paros innecesarios y sobrecargas de trabajo, solicitando a las empresas subcontratadas que resuelvan sus incumplimientos, y en su caso, comunicando a los responsables de obra su supervisión y resolución.
 - Realizar la reprogramación de las actividades para corregir el incumplimiento de los plazos parciales, reajustando los recursos de forma económicamente viable, turnos y plazos dentro de lo posible, contrastando con los calendarios de referencia, con los plazos impuestos por los proveedores, con las restricciones temporales impuestas a las actividades por el impacto ambiental, y por posibles interferencias con otras actividades críticas.

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

C1 respecto a CE1.3 y CE1.4; C2 respecto a CE2.3 y CE2.4; C3 respecto a CE3.4 y CE3.5 y C5 respecto a CE5.4 y CE5.5.

Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

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

Adaptarse a la organización, a sus cambios organizativos y tecnológicos, así como a situaciones o contextos nuevos.

Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.

Aplicar de forma efectiva el principio de igualdad de trato y no discriminación en las condiciones de trabajo entre mujeres y hombres.

Favorecer la igualdad efectiva entre mujeres y hombres en el desempeño competencial.

Contenidos

1 Control de la implantación de obras de construcción y organización de materiales, maquinaria y restantes equipos

Tráficos relacionados con la obra: accesos y vallados, vías de circulación interna, reordenación de tráfico externos. Acometidas a servicios urbanos, instalaciones de obra. Acopios. Almacenes. Talleres. Centrales de fabricación/tratamiento de materiales. Vertederos. Servicios higiénicos, comedores y locales de descanso. Casetas de obra. Medios auxiliares. Maquinaria de elevación. Parque de maquinaria y plataformas de trabajo para maquinaria. Gestión de la maquinaria en obras. Criterios de distribución funcional en la implantación de obras: obras de edificación, obras de urbanización. Señalización y balizamiento de obras. Afecciones al entorno: construcciones colindantes, servicios y elementos urbanos afectados. Tramitación relacionada con la implantación de obras: autorizaciones y licencias, plazos de tramitación, organismos competentes. Sistemas de aprovisionamiento de productos y servicios en construcción. Bases de datos de la construcción. Condiciones de recepción de materiales: sellos y certificados de calidad, toma de muestras y ensayos. Recomendaciones de carga, descarga y transporte de materiales en obra. Condiciones de acopio de materiales. Condiciones de almacenamiento. Gestión de almacenes.

2 Gestión de relaciones en el entorno de trabajo en obras de construcción

Agentes intervinientes en el proceso constructivo: funciones y agentes de la propiedad y de las contratistas, atribuciones y responsabilidades, relaciones entre agentes, relación con el encargado organizacional en obras. Oficinas técnicas: funciones. Comunicación en obras; causas tipos de problemas de comunicación en las obras. Los grupos de trabajo: diferencias entre grupo formal y grupo informal, roles en el trabajo en equipo, estilos de mando. Toma de decisiones. Funciones del encargado de obras en gestión de personal: distribución de tareas, motivación al equipo de trabajo, resolución de conflictos, adopción de medidas disciplinarias. Organización de reuniones de trabajo y técnicas de negociación en el contexto de las obras. Conflictos tipo en obras: conductas conflictivas de subordinados, conductas conflictivas de mandos, incumplimientos de las subcontratistas y proveedores, conflictos entre subcontratistas, accidentes o situaciones de emergencia.

3 Control del avance las obras de construcción

Función de la planificación/programación. Seguimiento, actualización y revisión de la planificación. Fases de los proyectos de construcción: fase inicial, fase de diseño, fase de contratación, fase de ejecución, fase de desactivación. Estimación de duraciones de las actividades: recursos, rendimiento de los recursos, bases de datos de la construcción, duraciones tipo de actividades. Gestión de acopios en obras de construcción. Determinación de actividades, relaciones temporales entre actividades, coordinación entre actividades, calendarios de referencia, camino y camino crítico. Diagrama de Gantt: representación, cálculo, ventajas e inconvenientes. Seguimiento del plan de obra: desviaciones usuales en los plazos de proyectos y obras de construcción, reprogramación de actividades. Sistemas de documentación en obras de construcción: registro y codificación, trazabilidad. Cumplimentación de partes de producción, incidencia, suministro, entrega y otros. Plan de gestión medioambiental. Medidas de control de impacto ambiental. Residuos de Construcción y Demolición (RCDs): tipos, gestión en obra, obligaciones normativas. Sistemas de gestión de la calidad: plan de control de la calidad, documentación de control de las obras, documentos de idoneidad técnica, plan de muestreo.

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 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados la organización del desarrollo de obras de 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.

MÓDULO FORMATIVO 2

TRABAJOS DE REPLANTEO EN CONSTRUCCIÓN

Nivel:	3
Código:	MF2140_3
Asociado a la UC:	UC2140_3 - REALIZAR REPLANTEOS EN UNIDADES DE OBRA
Duración (horas):	120
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Realizar el análisis de una unidad de obra previa consulta de la documentación técnica del proyecto, verificando que contiene los datos para realizar su replanteo.
- CE1.1** Describir tipos de obras de construcción, indicando unidades de obras y técnicas para su replanteo según alcance o tamaño.
 - CE1.2** Especificar los documentos de un proyecto de construcción, indicando aquellos necesarios para el replanteo de unidades de obra de construcción.
 - CE1.3** En un supuesto práctico para analizar unidad de obra a replantear, en una obra construcción o espacio simulado, para estimar tiempos y recursos necesarios:
 - Analizar la información, revisando la documentación técnica del proyecto (planos, memoria, plan de obra, entre otros), detectando posibles omisiones y errores.
 - Delimitar la fecha de inicio y fin del replanteo, comprobando las actividades de ejecución de obra que han de realizarse con anterioridad y posteridad, analizando, entre otros, el plan de obra.
 - Determinar la duración del replanteo de la unidad de obra, estimándola en función de los medios disponibles (personal, equipos de medición, entre otros), dificultad, exactitud en el detalle.
 - Determinar las medidas de prevención de riesgos laborales asociadas a los replanteos de unidades de obra, analizándolas o solicitando información, en caso necesario, comprobando las protecciones individuales que han de usar los operarios y las protecciones colectivas a instalar en la misma.
 - Analizar el acondicionamiento de las zonas de replanteo, obteniendo los datos suficientes para para que se resuelvan los problemas de accesibilidad a las mismas, solicitando, en caso necesario, la regulación del tráfico de obra o el externo a la misma, y si procede, los cortes de circulación o señalización de tráfico reglamentaria.
- C2:** Aplicar técnicas para definir el proceso de replanteo, organizando las fases del mismo, eligiendo las herramientas, equipos topográficos o de medición adecuado al tipo o forma definido previamente para una unidad de obra de construcción.
- CE2.1** Describir herramientas y equipos topográficos y de medición para realizar replanteos de unidades de obra de construcción, especificando su uso según alcance o tamaño de las mismas.
 - CE2.2** Especificar técnicas de replanteo de unidades de obra construcción, indicando equipos necesarios, ayudas y protocolos a seguir.

CE2.3 En un supuesto práctico para definir el proceso para replantear una unidad, en una obra de construcción o espacio simulado, estimando equipos y recursos necesarios:

- Estudiar los trabajos de replanteo encargados a los servicios de topografía, consultando con los mismos las condiciones y métodos a utilizar, plazos de ejecución, modo de marcaje de referencias e información a figurar en las mismas, necesidades de acondicionamiento de tajos, medios auxiliares y personal a utilizar.
- Analizar el proceso de replanteo de unidades de obra, estudiándolos en función de las características de las mismas, su complejidad y posibles impedimentos que puedan condicionar su realización, planteando alternativas para la elección del procedimiento y las pautas en el posterior desarrollo.
- Confirmar los instrumentos topográficos a utilizar, comprobando previamente su idoneidad, verificando el mantenimiento, estado de conservación y calibración, realizando comprobaciones preliminares de los mismos, eligiendo los accesorios y complementos de ayuda, y en caso necesario, solicitando su ajuste por personal externo especializado.
- Elegir las herramientas e instrumentos (nivel de agua, bota de marcar, cintas métricas, flexómetros, plomadas, reglas, miras, camillas, jalones, entre otros), comprobando que la cantidad y su estado de uso es el correcto para la realización del replanteo, para facilitar el procedimiento y evitar errores subsanables.
- Analizar las medidas de prevención de riesgos en los trabajos de replanteo, detectándolas, determinando la ubicación de los miembros del equipo de replanteo para que no interfiera con el resto de actividades de la obra.

C3: Aplicar técnicas de realización de replanteo, fijando puntos de referencia, para facilitar posteriores comprobaciones o nuevos replanteos, revisiones y controles de las unidades de obras.

CE3.1 Describir procedimientos, equipos y herramientas para fijar puntos de referencia para replantear unidades de obra, especificando su uso según alcance o tamaño de las mismas.

CE3.2 Especificar técnicas y protocolos para realizar replanteos de unidades de obra construcción, indicando las referencias para posibles replanteos posteriores.

CE3.3 En un supuesto práctico de replanteo en planta de una unidad en una obra de construcción o espacio simulado, estableciendo referencias y puntos de apoyo para posteriores trabajos:

- Usar los instrumentos de replanteo (estación total, GPS, plomadas, niveles, entre otros), utilizándolos de acuerdo a las instrucciones del fabricante y forma, en lo que se refiere al estacionamiento, nivelación, orientación y realización de observaciones.
- Realizar la densificación y dispersión de puntos de referencia en planta y/o alzado por métodos indirectos, utilizando estaciones totales por lectura simple, definiendo previamente las distancias y ángulos horizontales relativos a las nuevas referencias desde el punto de estación, guiando al operario colaborador que porta el prisma hasta ubicarlo en el punto correspondiente.
- Realizar la densificación y dispersión de puntos de referencia en planta por métodos directos, tomando medidas directas y siguiendo los procedimientos establecidos, previamente para cada caso (interpolación de puntos intermedios en alineaciones rectas y curvas circulares o desplazamiento de puntos respecto a alineaciones rectas).
- Realizar los replanteos de elementos que no se puedan referenciar físicamente en paramentos (conductos y conducciones, curvas de transición, ejes de vías férreas, viales y cimentaciones, vuelos de elementos, pendientes de cubiertas, entre otros), utilizando cuerdas firmemente sujetas a puntos de referencia, mediante camillas, picas u otros elementos que permitan su comprobación previa a la ejecución.

- Recoger los equipos y herramientas utilizadas en el replanteo de las unidades de obra, comprobando que no queda ninguno que pueda ocasionar algún riesgo y depositando los inservibles (pilas, bote de pintura, yeso, maderas, entre otros) en lugares o contenedores para su gestión en la obra.

CE3.4 En un supuesto práctico de replanteo de una unidad en altura en una obra de construcción o espacio simulado, estableciendo referencias y puntos de apoyo para posteriores trabajos:

- Realizar la subida o bajada de cotas por métodos directos, aprovechando las mismas referencias y, en su caso, desplazándolas con ayuda de plomadas, reglas, nivel de mano, goma de agua y flexómetros, y en el caso de taludes, utilizando escuadras especiales (escantillones, angulímetros, entre otros) o desplazando en horizontal y bajando la referencia.

- Realizar los replanteos de elementos singulares (escaleras o líneas de cota de nivel de metro o cualquier traza que sea necesaria dibujar para desarrollar posteriormente el proceso constructivo), utilizando los puntos de referencia prefijados, dibujando el desarrollo en el paramento para referenciar sobre este dibujo o línea el elemento a construir (escalera, solado, alicatado, distribución de mecanismos eléctricos, entre otros).

- Recoger los equipos y herramientas utilizadas en el replanteo de las unidades de obra, comprobando que no queda ninguno que pueda ocasionar algún riesgo y depositando los inservibles (pilas, bote de pintura, yeso, maderas, entre otros) en lugares o contenedores para su gestión en la obra.

C4: Aplicar técnicas de comprobación del replanteo, revisando los puntos de referencia y niveles, ajustándola en caso necesario, verificando que permiten la ejecución y control de unidades de obra.

CE4.1 Especificar técnicas y protocolos de comprobación de replanteos de unidades de obra construcción, indicando ajustes necesarios y tolerancias.

CE4.2 En un supuesto práctico de replanteo en planta de una unidad en una obra de construcción o espacio simulado, estableciendo referencias y puntos de apoyo para posteriores trabajos:

- Revisar la densidad de las referencias marcadas por los servicios de topografía, verificando que cubre las zonas de la unidad de obra replanteada y que las mismas permiten su comprobación por interpolación de las mismas.

- Comprobar las señales empleadas en el replanteo, verificando su ubicación y asegurando que son estables, reconocibles e identificables (por tipo, color o códigos), permitiendo distinguirlas de las referencias de otras actividades de obra adyacentes.

- Realizar las comprobaciones geométricas (alineación, aplomado, rectitud, planeidad, dimensiones, tolerancias, entre otras), verificando las mediciones in situ y su precisión, a medida que avanzan los trabajos y su resultado final en cada fase de la obra.

- Comprobar el replanteo de elementos lineales (aplomado de verticales, niveles, ángulos, horizontalidad, cota del fondo de excavación de plataformas y zanjas, pendientes en los trabajos de excavación y relleno, distancias, alturas, retranqueos, entre otros), utilizando las referencias obtenidas previamente y contrastando los resultados con los planos de perfiles longitudinales y transversales, secciones tipo y alzados, detalles y acabados.

- Comprobar los replanteos de las unidades de obra, ajustándolos a lo definido en la documentación técnica y a los datos aportados, y en el caso de replanteo global de la cimentación o de una construcción (edificio, puente, entre otros), elaborando el acta de replanteo que certifique la realización del mismo.

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

C1 respecto a CE1.3; C2 respecto a CE2.3; C3 respecto a CE3.3 y CE3.4 y C4 respecto a CE4.2.

Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

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

Adaptarse a la organización, a sus cambios organizativos y tecnológicos, así como a situaciones o contextos nuevos.

Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.

Aplicar de forma efectiva el principio de igualdad de trato y no discriminación en las condiciones de trabajo entre mujeres y hombres.

Favorecer la igualdad efectiva entre mujeres y hombres en el desempeño competencial.

Contenidos

1 Tipos de proyectos y documentos en obras de construcción necesarios para replantear

Clasificación de proyectos y obras: proyectos de explotación de los recursos naturales, planes de ordenación del territorio, obra civil, edificación. Obras de construcción: recursos (materiales, mano de obra, equipos); instalaciones provisionales, medios auxiliares y de protección colectiva; organigramas en obras (propiedad y contrata). Oficinas técnicas: tipos, organización; oficinas y asistencias técnicas de topografía (funciones en obras para la propiedad y la contrata). Obras de edificación: clases de obras de edificación; capítulos habituales en obras de edificación (demoliciones y apeos, movimiento de tierras, red de saneamiento enterrado, cimentaciones, estructuras, cerramientos y divisiones, revestimientos y falsos techos, cubiertas, aislamientos e impermeabilizaciones, pavimentos, alicatados y chapados, carpintería de madera, carpintería de aluminio y PVC, cerrajería, vidriería y traslúcidos, instalaciones de electricidad, instalaciones de iluminación, instalaciones de audiovisuales, instalaciones de fontanería, aparatos sanitarios, instalaciones de calefacción, instalaciones de aire acondicionado, instalaciones de gas, ascensores, instalaciones de protección, instalaciones especiales, pinturas y acabados, rehabilitación y restauración); desarrollo temporal de obras de edificación. Obras de urbanización: clases de obras; capítulos habituales en obras de urbanización (explanaciones, drenajes, firmes, áreas peatonales; muros y obras de defensa, puentes y pasarelas, abastecimiento de agua, saneamiento y depuración de aguas, redes y depósitos de gas, redes eléctricas y centros transformación, alumbrado público, semaforización y red telefónica, redes de riego y fuentes, jardinería y tratamiento del paisaje, mobiliario urbano y juegos infantiles, instalaciones deportivas, señalización y balizamiento); desarrollo temporal de obras de urbanización. Obra civil: clases y tipos de obras, funciones; elementos comunes con obras de edificación y urbanización. Documentación de proyectos relacionada con replanteos: proyecto (memoria, pliegos de condiciones y planos), condiciones y grado de precisión del replanteo, orden de prevalencia, revisiones; plan de obra (planos, secuencia temporal); plan de calidad: criterios de replanteo; plan de seguridad y salud (medios de protección individual y colectiva).

2 Replanteos de construcciones

Tipos de planos en proyectos de construcción: planos de situación, planos generales y específicos, planos de detalle, memorias gráficas; plantas, alzados, secciones, perfiles longitudinales y transversales, perspectivas y esquemas. Sistemas de representación habituales asociados. Escalas estandarizadas usuales en construcción. Trigonometría aplicada a representaciones de

construcción: razones trigonométricas; desniveles, pendientes y taludes; distancia natural, geométrica y reducida; escuadra geométrica. Trazados geométricos. Unidades de medida utilizadas en topografía, transformaciones. Escalas numéricas, transformaciones de longitudes y superficies. Elementos a replantear: ejes, rasantes, alineaciones paralelas, perpendiculares, bisectrices, curvas, acuerdos. Puntos, cotas, ejes y/o rasantes, grado de precisión. Interpretación de planos de proyecto y ejecución, realización de croquis; replanteo directo, taquimétrico, altimétrico, posicionamiento por satélite. Planificación y replanteo en obra; desarrollo de los trabajos de replanteo. Técnicas y sistemas organizativos; útiles, herramientas e instrumentos para el replanteo; aplicaciones y equipos informáticos. Aplicaciones informáticas específicas de replanteos: gestión de formatos de intercambio, introducción del modelo digital del terreno, introducción de la definición geométrica de los elementos de la obra o de los elementos de referencia a replantear, cálculo de coordenadas; presentación de resultados, salida gráfica. Aplicaciones informáticas de cálculo: gestión de formatos de importación y exportación, organización en hojas, fórmulas de cálculo de coordenadas; presentación de resultados.

3 Ejecución de trabajos de replanteo de construcciones

Análisis de la documentación de proyecto y de los planos, elección de puntos de apoyo, elección de las referencias características a replantear. Planificación del trabajo: croquis de construcciones y elementos a replantear; elección de métodos, procedimientos y secuencia de operaciones; selección de equipos; comprobación de bases de replanteo, implantación de bases con referencia desaparecida; elección de nuevas bases de aproximación; cálculo de coordenadas de elementos a replantear. Ubicación de puntos, cotas, alineaciones y rasantes: reconocimiento de instrumentos y comprobaciones rutinarias; estacionamiento de instrumentos; lecturas, comprobaciones y correcciones; instrucciones a portamiras; materialización de referencias de replanteo.

4 Formación preventiva asociada al puesto de técnico de replanteo de construcciones en obras de construcción

Técnicas preventivas y de protección antes de inicio de trabajos en obras de construcción. Aplicación del plan de seguridad y salud en el uso de equipo topográfico para el replanteo de trabajo concreto. Seguridad en trabajos de replanteos. Riesgos y medidas de prevención en trabajos de replanteos; equipos de protección individual, tipos y criterios de utilización; medios auxiliares y de protección colectiva en obra, señalización de obras. Normativa aplicable de seguridad en el desempeño en el puesto de trabajo de replanteo de obras. Interferencias con otros trabajos. Señalización. Mantenimiento de las protecciones individuales y colectivas.

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 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la realización de replanteos en unidades de obra, 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.

MÓDULO FORMATIVO 3

Movimiento de tierras en obra civil

Nivel:	3
Código:	MF2143_3
Asociado a la UC:	UC2143_3 - Controlar la ejecución del movimiento de tierras en obra civil
Duración (horas):	90
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar técnicas de organización de unidades de obra relacionadas con el acondicionamiento para ejecutar los trabajos de movimiento de tierras en obra civil, secuenciando las fases de ejecución y sirviendo de base para su control.

CE1.1 Definir los tipos de movimientos de tierras en obra civil, especificando tipos de materiales, maquinaria y normativa técnica que le puedan afectar para su ejecución.

CE1.2 Especificar los procedimientos para organizar los trabajos previos de acondicionamiento de obras para ejecutar movimientos de tierras en obra civil, indicando requisitos y requerimientos técnicos para su control de ejecución.

CE1.3 En un supuesto práctico para realizar el estudio previo para realizar movimientos de tierras partiendo de un proyecto de obra civil redactado, en una oficina de obra o espacio simulado, para obtener datos para caracterizarlo:

- Comprobar la información que permite la definición completa de los trabajos de movimiento de tierras a desarrollar (geometría, procedimientos, recursos), ordenando y revisando los documentos de proyecto, en su caso mediante aplicaciones y entornos informáticos de diseño y gestión de proyectos, detectando posibles omisiones y errores, y recabando las aclaraciones de las personas responsables de la obra.

- Identificar los ensayos y pruebas a realizar y las muestras a tomar en obra (para su clasificación determinación de resistencia, grado de compactación, humedad, entre otros) por los servicios de control de calidad, a partir de los documentos de proyecto, con antelación de acuerdo a la planificación de obra.

- Identificar los objetivos temporales de producción en el plan de obra, concretando los plazos de ejecución para cada elemento y fase de trabajo, y los rendimientos a obtener de acuerdo a los recursos disponibles.

- Determinar las medidas de prevención de riesgos laborales asociadas a los tajos de movimiento de tierras a partir del Plan de seguridad y salud, precisando los equipos de protección individual que han de utilizar los operarios, la señalización y las protecciones colectivas a instalar y mantener.

- Determinar las medidas de prevención y correctoras del impacto ambiental consultando la documentación de proyecto, precisando las necesidades de balizamiento de elementos y zonas sensibles, horarios y periodos de actividad restringida, acopio de tierra vegetal, medidas de prevención de la formación de polvo, delimitación del parque de maquinaria, puntos de limpieza de máquinas, actuaciones ante aparición de restos arqueológicos y otros.

- Controlar las áreas de trabajo de los movimientos de tierras, comprobando su acondicionamiento previamente, para que se dispongan de la señalización y balizamiento,

medios auxiliares, protecciones colectivas y medidas de prevención del impacto ambiental correspondientes a las actividades a desarrollar, así como puntos autorizados de toma de agua.

- Organizar los movimientos de obra entre los puntos de la misma (acopios, vertederos, talleres, parques de maquinaria, entre otros), disponiendo la habilitación de accesos y vías de circulación autorizadas, obteniendo plataformas practicables para la maquinaria y despejando la que no sea utilice, y montando los limitadores de gálibo necesarios por motivos de seguridad.

- Ubicar los acopios de acuerdo a las instrucciones de las personas responsables de la obra, evitando obstaculizar vías de circulación y líneas de escorrentía, alejados de cursos de agua y de los bordes de las excavaciones, entre otros.

- Controlar los permisos necesarios de accesos y relacionados con las obras, verificando que los plazos de vigencia de estos amparan suficientemente la duración de los tiempos del programa de trabajo (uso de explosivos, transportes especiales y de tierras en vías públicas, ocupaciones provisionales, préstamos y vertederos, entre otros).

C2: Aplicar técnicas de control de la demolición de elementos constructivos existentes, supervisando la limpieza y despeje de material sobrante, para mejorar la seguridad y calidad en trabajos posteriores en la obra.

CE2.1 Definir las condiciones para la demolición de elementos constructivos existentes en terrenos para realizar obras de construcción, especificando los medios, maquinarias y oficios que intervienen para mejorar el acondicionamiento del terreno.

CE2.2 Definir los procedimientos para la gestión de residuos de demolición procedentes del acondicionamiento de terrenos para obras de construcción, indicando modelos y documentos para su control.

CE2.3 En un supuesto práctico de demolición realizada en una obra o espacio simulado, para obtener datos para el acondicionamiento previo de terrenos para construcción:

- Controlar el desarrollo de las demoliciones, dando instrucciones a los trabajadores relacionados y subcontratas, comprobando que se realiza de acuerdo al procedimiento y la secuencia de demolición establecida para los distintos elementos, realizando previamente la desconexión y retirada de los servicios, y en su caso prohibiendo la presencia de personas en las proximidades de los trabajos.

- Controlar el retiro de material procedentes de la demolición de los cimientos y de los servicios enterrados, comprobando que se realiza hasta la profundidad indicada por debajo del nivel final de la excavación, verificando el cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos.

- Controlar los procedimientos para gestión de los Residuos de la Construcción y la Demolición (RCDs) en obra, comprobando que se distinguen los residuos inertes de los peligrosos, y que se separan en función de su posterior recuperación y reutilización o de su transporte a vertedero.

C3: Aplicar técnicas de control de la ejecución de los movimientos de tierras, supervisando las maquinarias, perfiles del terreno, niveles y materiales de borde.

CE3.1 Definir tipos de movimientos de tierras en obra civil, especificando las maquinarias y trabajadores para su ejecución, indicando protocolos y requisitos para su control.

CE3.2 Indicar los equipos individuales y colectivos a utilizar en función de tipo de movimientos de tierras a realizar en la obra, especificando los riesgos asociados en la ejecución.

CE3.3 En un supuesto práctico para realizar trabajos previos de movimientos de tierras en una obra o espacio simulado, obteniendo datos para control de ejecución:

- Realizar el replanteo y, en su caso, comprobándolo, revisando ejes principales de la planimetría, taludes, anchos y sobreamanchos, trazado de drenes y cunetas, secciones

transversales, disposición de bermas y establecimiento de referencias auxiliares, solicitando, en su caso, a los servicios de topografía su actualización a lo largo de los trabajos.

- Comprobar los acopios, revisando las alturas, formas geométricas, pendientes de drenaje y otras condiciones establecidas para los distintos tipos de materiales, así como adoptando las medidas previstas para evitar la contaminación, segregación y mezcla con materiales diferentes.
- Comprobar las condiciones meteorológicas, adaptando el inicio y desarrollo de los trabajos, paralizando o no iniciando la actividad en caso de existir agentes meteorológicos adversos, dando instrucciones para que se adopten las medidas establecidas para la protección de los tajos y la evacuación del agua (configuración en pendiente, ejecución de zanjas y cunetas, así como caballones para drenaje, funcionamiento de bombas de achique, entre otros).

CE3.4 En un supuesto práctico de ejecución de movimientos de tierras en una obra o espacio simulado, obteniendo datos para control:

- Paralizar los trabajos de excavación, cuando varíen las condiciones de seguridad (deformaciones de taludes, aparición de grietas, desprendimientos, entre otros) y ante la aparición de restos arqueológicos.
- Coordinar los movimientos de tierras, comprobándolas con las unidades de obra relacionadas (drenaje, redes de servicios, obras de fábrica, entre otras) y, en el caso de ejecución de los batches y entibaciones, asegurando que el material de excavación se destine a rellenos establecidos para la obra, protegiendo las zonas de paso y desagüe durante la compactación de las primeras capas de relleno sobre los mismos, y adoptando las medidas establecidas para proteger las explanaciones hasta que se acometan los tajos posteriores.
- Revisar los resultados de los ensayos y pruebas de servicio finales, contrastando sus valores con los establecidos en proyecto, detectando unidades defectuosas, no aceptables y/o penalizables y determinando, dentro de su ámbito de competencia, las medidas a adoptar, y en su caso comunicándolo para su supervisión y resolución.
- Contrastar los rendimientos de la maquinaria, tanto de forma individual como trabajando en conjunto, detectando las causas de rendimientos sensiblemente inferiores al óptimo de la maquinaria disponible (deficiente mantenimiento, incompatibilidad con las características del terreno o materiales, elevados tiempos de espera para la carga y descarga de vehículos, longitudes y espesores inadecuados de extendido y compactación de materiales, entre otros).
- Cerrar las unidades de obra de movimientos de tierras, ordenando que la maquinaria se retire al parque de maquinaria, a estacionamientos provisionales o que se mantengan en el lugar de empleo según las necesidades de la obra y la disponibilidad de la misma para el personal de mantenimiento, con una disposición tal que facilite su arranque posterior, dando parte en caso de ser necesaria revisión por parte de personal especializado.

C4: Supervisar las tareas de excavación (mecanizada y con voladuras), comprobando que la ejecución de los desmontes y la obtención de materiales de préstamos se realicen de acuerdo a las especificaciones contenidas en la documentación técnica del proyecto o de la obra.

CE4.1 Definir tipos de excavaciones y procedimientos en trabajos en desmontes de tierras en obra civil, especificando las maquinarias y trabajadores para su ejecución, indicando protocolos y requisitos para su control.

CE4.2 Indicar los equipos individuales y colectivos a utilizar en función de tipo de excavación en desmonte (mecanizada o por voladura) de tierras en obras civiles, especificando los riesgos asociados en la ejecución.

CE4.3 En un supuesto práctico para realizar un trabajo previo de desmonte mecanizado en una obra o espacio simulado, obteniendo datos para control de ejecución:

- Analizar previamente las características de los terrenos a excavar, revisando y se ordenan las tareas establecidas en el proyecto (limpieza y despejes, excavación y retirada de la tierra vegetal y resto del terreno natural hasta la profundidad indicada, agotamientos, ejecución de cunetas de guarda, entre otros).
- Comprobar los taludes de la excavación, verificando que pueden alcanzar la inclinación especificada, detectando movimientos y derrumbes en los mismos, presencia de agua y otros factores de inestabilidad y, en su caso, comunicándolo, requiriendo su supervisión y resolución.
- Asegurar la estabilidad de las zanjas, ordenando que se adopten las medidas previstas en cuanto a entibación, descabezado de taludes, prezanjas, sobreamochos y agotamientos, y en el caso de las zanjas en el pie de los taludes de excavación adoptando las medidas previstas para evitar afecciones por inestabilidad o desprendimientos de los mismos (limitación de la longitud de la zanja, procedimiento y limitación de la energía de compactación, entre otros).

CE4.4 En un supuesto práctico para realizar un trabajo de desmonte con explosivos en una obra o espacio simulado, obteniendo datos para control de ejecución:

- Comprobar la delimitación de las zonas de seguridad y de limitación de accesos, verificando que son efectivas, detectando personas y equipos no autorizados dentro de las mismas y ordenando su inmediata retirada.
- Comprobar el proceso de excavación con explosivos, verificando que se realiza de acuerdo a lo previsto en el plan de voladuras, en cuanto al tipo de voladura (sección completa, destroza, de refino), sistema de ejecución (precorte, entre otros), profundidad y dirección de barrenado, consumo de explosivos, ajuste a la sección prevista, procedimiento de excavación de cunetas y otros sobreamochos, y tamaño de las rocas resultantes, adoptando las medidas establecidas (frente a caídas de objetos, derrumbes, entre otros), cuando los perforistas comuniquen la existencia de huecos atravesados por los barrenos y presencia de agua.
- Examinar las superficies resultantes tras la voladura de cada banco, detectando zonas inestables, lajas, derrubios, estratos colgados y otros elementos sueltos que puedan producir desprendimientos, ordenando que se eliminen.
- Comprobar la geometría de la excavación, verificando que corresponde con la demandada, de acuerdo a las tolerancias establecidas en proyecto, detectando sobreexcavaciones injustificadas, y en el caso de secciones a media ladera (contacto entre desmonte y terraplén), analizándola con la banqueta de dimensiones para disponer la coronación del terraplén en todo su espesor en la sección transversal, y escalonando el terreno para facilitar el trabajo de la maquinaria de relleno.
- Analizar los materiales resultantes de la excavación, ordenando su transporte a vertedero y en su caso al lugar de su puesta en obra, y en el caso de rocas con tamaño superior al autorizado. ordenando que se trocean mediante taqueo con explosivos o martillo picador, de acuerdo a los procedimientos establecidos hasta alcanzar los tamaños requeridos, rechazando las rocas que no puedan ser troceadas.

C5: Aplicar técnicas de supervisión de los trabajos de rellenos (terraplén, todo-uno, rellenos localizados y pedraplén) y vertederos, comprobando las secciones y la disposición de los materiales sobrantes de la excavación de los de desmonte, para garantizar su separación y compactación en la obra.

CE5.1 Definir tipos de rellenos y vertederos fruto de movimientos de tierras en obra civil, especificando las maquinarias y trabajadores para su ejecución, indicando protocolos y requisitos para su control.

CE5.2 Indicar los equipos individuales y colectivos a utilizar en función de los trabajos de rellenos en función del tipo de material o disposición de materiales sobrantes movimientos de tierras en obras civiles, especificando los riesgos asociados en la ejecución.

CE5.3 En un supuesto práctico para realizar un trabajo de relleno de tierras (terraplén o pedraplén) en una obra o espacio simulado, obteniendo datos para control de ejecución:

- Analizar previamente las características de las superficies de apoyo para rellenos, inspeccionándolos y ordenando su tratamiento (limpieza, despejes, excavación y retirada de la tierra vegetal y resto del terreno natural hasta la profundidad indicada, escarificado, compactación, agotamientos, entre otros).
- Controlar el tramo de prueba, indicando los materiales, espesores, humedad y densidad, tipo y peso del compactador velocidad de operación frecuencia y amplitud de vibración, y número de pasadas en función de la capa y rendimientos, recabando las conclusiones para su aplicación en obra y en particular determinando el coeficiente de esponjamiento.
- Controlar el extendido de las tongadas de tierras, indicando su extensión, habiendo verificado que las precedentes cumplen las condiciones de calidad, contrastando que se utilizan los materiales de relleno (suelos, áridos, rocas, geotextiles, entre otros) para cada capa y en su caso para cada parte del relleno, y que las tongadas se extienden, alcanzando el espesor y solape entre pasadas.
- Comprobar el grado de humedad del material a compactar, así como el de las capas ya compactadas, paralizando el tajo en caso de condiciones meteorológicas adversas, procediendo en su caso a su humectación hasta recuperar el grado de humedad adecuado para la compactación, o a su desecación por el procedimiento establecido (escarificado, volteado, entre otros), con posterior aireación e insolación.
- Comprobar la densidad de cada tongada, una vez compactada, determinándola por métodos convencionales o mediante equipos especiales, que se han realizado las calibraciones (iniciales y periódicas en los equipos de medida), considerando la corrección por temperatura ambiente para evitar los valores ficticios de las compactaciones por heladas, y acotando las zonas de colchoneo para su saneo y recompactación.
- Comprobar la colocación de geotextiles, verificando su ubicación, tipo (drenaje, anticontaminantes, resistentes, entre otros), condiciones de la superficie de apoyo, procedimiento de solape entre láminas y de relleno posterior.
- Asegurar la evacuación superficial del agua de lluvia, comprobándola al finalizar la jornada y ante previsión de condiciones meteorológicas adversas, adoptando medidas según las instrucciones recibidas (conformando el relleno con las pendientes longitudinales y transversales establecidas, disponiendo caballones y zanjas de evacuación para dirigir el agua, y ante periodos de espera o paralizaciones prolongadas de la obra, protegiendo la capa de coronación con un riego de imprimación).
- Comprobar la geometría y acabado final de los rellenos, verificando las tolerancias establecidas en proyecto, detectando excesos injustificados, dotando a la capa de coronación de pendientes suficientes para la evacuación del agua de lluvia y refinándola para conseguir la planeidad establecida, y en el caso de rellenos localizados (zanjas, trasdós de obras de fábrica, cimentación o apoyo de estribos, entre otros), verificando materiales (suelos y geotextiles), procedimiento y secuencia de trabajo para las distintas zonas, superficie en planta, disposición en alzado (capas y cuñas), así como a sobrecarga previa a ejecución del firme.

C6: Supervisar los tratamientos de taludes de desmontes, terraplenes, préstamos y vertederos, destinados tanto a evitar fenómenos de inestabilidad y desprendimientos como a mitigar sus efectos, para garantizar la seguridad y estabilidad en la obra.

CE6.1 Definir los tipos de tratamientos de taludes en movimientos de tierras en obra civil, especialmente en desmontes y terraplenes, especificando las maquinarias y trabajadores para su ejecución, indicando protocolos y requisitos para su control.

CE6.2 Indicar los equipos individuales y colectivos a utilizar en función de los trabajos de tratamiento de taludes en desmontes, terraplenes y vertederos en función del tipo de material y perfiles, especificando los riesgos asociados en la ejecución.

CE6.3 En un supuesto práctico para realizar un tratamiento de taludes en un trabajo de desmonte o terraplén, en una obra o espacio simulado, obteniendo datos para control de ejecución:

- Supervisar los trabajos, realizando las comprobaciones previas a la ejecución del estado de los taludes, detectando las zonas a tratar mediante examen visual o recabando información, eliminando las aristas en los taludes en curva.
- Comprobar el saneo de la superficie del talud excavado, verificando que se elimina los elementos y zonas inestables detectadas, para evitar su caída o derrumbe.
- Comprobar los tratamientos de taludes, verificando que se desarrollan en las ubicaciones previstas, y que los materiales y elementos que constituyen las protecciones (geotextiles, geomallas, entre otros) se corresponden con tipo y composición para los mismos.
- Comprobar las superficies refinadas, comprobando que alcanzan el grado de acabado y geometría prevista estén dentro de las tolerancias, realizando o solicitando que se realicen las medidas de comprobación, y en el caso de gunitados, que se ejecutan de acuerdo a lo previsto en cuanto a composición de la gunita, al espesor de las capas y en su caso a la fijación y solape entre los paños de la malla de armado.
- Verificar los encachados, comprobando que se ejecutan en cuanto a tipo y formato de las piedras, y a las mezclas de la capa de agarre y rejuntado.
- Comprobar visualmente la perforación de los anclajes y bulones, revisándolos siguiendo las instrucciones del fabricante, en cuanto a número, longitud y dirección de perforación, al relleno, y que el apriete se realiza con llaves dinamométricas calibradas previamente, verificando que se alcanza el par de apriete y solicitando las comprobaciones por arranque.
- Comprobar las pantallas dinámicas, verificando su ubicación y anclaje de las estructuras portamallas y la disposición de cunetas de recogida.

C7: Aplicar técnicas de supervisión de los trabajos de implantación de vegetación, comprobando la restauración de taludes y terrenos ocupados (parques de maquinaria, vías de servicio, entre otras) y los trabajos de ajardinamiento.

CE7.1 Definir los tipos de vegetación a implantar en restauración de taludes y terrenos ocupados, especificando las maquinarias y trabajadores para su ejecución, indicando protocolos y requisitos para su control.

CE7.2 Indicar los equipos individuales y colectivos a utilizar en función de los trabajos de implantación de vegetación en taludes y terrenos ocupados en función del tipo de material y secciones, especificando los riesgos asociados en la ejecución.

CE7.3 En un supuesto práctico para realizar un trabajo de implantación de vegetación en un talud o terreno ocupado, en una obra o espacio simulado, obteniendo datos para control de ejecución:

- Comprobar la excavación y acopio de tierra vegetal en toda la amplitud de la zona de ocupación y en las condiciones especificadas, que se evita compactarla, que se acumula en montones y hasta la altura máxima indicada en proyecto, y que se procede en su caso a la siembra y protección contra las precipitaciones prevista.
- Comprobar las necesidades de agua para los riegos, verificando la existencia de puntos autorizados de toma de agua y el funcionamiento de las redes de riegos, así como la disponibilidad de agua en cuanto a cantidad y calidad.
- Comprobar los trabajos de laboreo y en su caso remodelado de taludes y la adición de enmiendas y fertilizantes, verificando que se realizan según lo previsto, depositando la tierra

vegetal en las ubicaciones y espesores determinados, adoptando medidas para evitar que las capas que se vayan a revegetar resulten compactadas durante los trabajos, y comprobando que se ejecutan las técnicas especiales para taludes con problemas de implantación de la vegetación.

- Comprobar los acopios de obra, verificando que están acondicionados para facilitar las tareas de puesta en obra, y que los ejemplares (plantas, arbustos y árboles) destinados a plantación y a trasplante se suministran y acopian en las condiciones establecidas (raíz desnuda, cepellón, estaquillado, entre otras), recibiendo los tratamientos precisos para su mantenimiento.
- Verificar la ejecución de las siembras y plantaciones, comprobando que se realizan en los periodos establecidos para cada especie, consultando el efecto de condiciones ambientales adversas en el momento de acometer los trabajos, así como las medidas a adoptar.
- Comprobar las siembras, verificando que se realizan para las zonas a restaurar o ajardinar en cuanto a procedimiento (manual, aérea, en profundidad, hidrosiembra, entre otras), distribución (en hileras, al voleo), especies y dotación de las siembras, y en el caso de hidrosiembras, que se realizan en las tandas/pasadas establecidas para las distintas zonas a revegetar, adoptando la composición de la mezcla al orden de la pasada correspondiente.
- Comprobar las plantaciones, verificando que se realizan para las zonas a restaurar o ajardinar en cuanto a procedimiento (manual y mecanizada), ordenación (aislados, en hileras o en agrupaciones), especies y dotación, y que se adoptan las medidas de protección (balizamiento, retenedores de humedad, elementos de guía y sostenimiento u otros) y tratamientos fitosanitarios.
- Controlar el arraigo y evolución de la vegetación, ordenando la realización de los riegos establecidos en función de las condiciones meteorológicas, así como detectando las necesidades de estos, tanto por exceso como por defecto.

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

C1 respecto a CE1.3; C2 respecto a CE2.3; C3 respecto a CE3.3 y CE3.4; C5 respecto a CE5.3; C6 respecto a CE6.3 y C7 respecto a CE7.3.

Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

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

Adaptarse a la organización, a sus cambios organizativos y tecnológicos, así como a situaciones o contextos nuevos.

Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.

Aplicar de forma efectiva el principio de igualdad de trato y no discriminación en las condiciones de trabajo entre mujeres y hombres.

Favorecer la igualdad efectiva entre mujeres y hombres en el desempeño competencial.

Contenidos

1 Control de los despejes y excavaciones en obra civil

Composición y características del terreno. Parámetros de identificación de los terrenos. Aplicaciones constructivas de los materiales del terreno. La prospección del terreno: toma de muestras, ensayos de campo, ensayos de laboratorio. Procedimientos de ejecución de excavaciones en vaciados, pozos y zanjas, obras lineales: despeje y desbroce, excavación y arranque, carga y transporte, entibaciones; maquinaria y equipos a emplear; diferencias entre excavaciones en

trinchera y a media ladera. Residuos de los despejes: tipos, propiedades, sistemas de acopio y transporte a vertedero. procedimiento de gestión de los Residuos de la Construcción y Demolición (RCDs). Excavación mediante explosivos: materiales, procedimientos, maquinaria. Organización y acondicionamiento de tajos de despejes y excavaciones: gestión del agua superficial y freática; movimientos compensados de tierras, coordinación con la maquinaria de transporte y con los tajos de rellenos. Replanteos asociados a los despejes y excavaciones. Prevención de riesgos en trabajos de despejes y excavaciones: 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 Control de los rellenos y estabilizaciones en obra civil

Materiales de relleno: suelos, áridos, rocas, geotextiles y otros; caracterización granulométrica. Diferencia entre rellenos de suelos, todo-unos y pedraplenes. Rellenos localizados. Procedimientos de ejecución de rellenos: extendido, humectación, desecación, escarificación, compactación, protección. Maquinaria de rellenos: tipos y características. Relación entre humedad, densidad, energía de compactación y equipos de compactación empleados. Importancia de los tramos de prueba: parámetros a determinar; coeficiente de esponjamiento; calibración de aparatos de medida. Aparatos de medida de densidad y humedad: tipos, manejo, necesidades de calibración. Organización y acondicionamiento de tajos de rellenos. Replanteos asociados a los rellenos. Prevención de riesgos en rellenos y estabilizaciones: 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 Control de los tratamientos de taludes e implantación de la vegetación en edificación

Patologías de taludes: diferencia entre problemas de inestabilidad y de desprendimientos; efectos del agua. Tipos de tratamientos de taludes: anclajes, mallas, pantallas dinámicas, drenaje superficial y profundo, revestimiento. Saneamiento y refino de taludes. Tipos de anclajes. Materiales, equipos y procedimiento de ejecución de anclajes. Diferencia entre mallas y pantallas dinámicas. Materiales, equipos y procedimientos de montaje de mallas y pantallas dinámicas. Tipos de revestimientos, diferencia entre gunitados y encachados. Materiales, equipos y procedimiento de ejecución de gunitados y encachados. Tipos y aplicaciones de los geotextiles en tratamientos de taludes. Condiciones de refino de taludes. Equipos y procedimientos de ejecución de refinados. Procedimientos de implantación de la vegetación: campos de aplicación (revegetación y ajardinamiento); gestión de la tierra vegetal; desbroce, laboreo, tratamientos de fertilización y adición de enmiendas. Tierra vegetal: identificación, propiedades, excavación, manipulación, acopio y reutilización. Vegetación: especies, condiciones de acopio en obra. Procedimientos de siembra y plantación: tipos, distribución espacial, utilización de equipos y maquinaria. Condiciones ambientales y estacionales que condicionan la implantación de la vegetación. Tratamientos fitosanitarios y de protección de plantaciones. Control del arraigo y evolución. Organización y acondicionamiento de tajos de tratamientos de taludes e implantación de la vegetación. Replanteos asociados a los tratamientos de taludes e implantación de la vegetación. Prevención de riesgos en tratamientos de taludes e implantación de la vegetación: 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 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el control de ejecución de movimientos de tierras en obra civil, 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.

MÓDULO FORMATIVO 4

Obras de cimentación y estructuras en obra civil

Nivel:	3
Código:	MF2142_3
Asociado a la UC:	UC2142_3 - Controlar la ejecución de cimentaciones y estructuras en obra civil
Duración (horas):	120
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar técnicas para organizar el acondicionamiento del terreno para las cimentaciones y otros elementos de estructuras de obra civil, secuenciando las fases de ejecución en obra, sirviendo de base para su control.

CE1.1 Definir los tipos de cimentaciones y elementos estructurales para trabajos en obra civil, especificando materiales, maquinaria y normativa técnica que le puedan afectar para su ejecución.

CE1.2 Especificar los procedimientos para realizar cimentaciones y estructuras en obra civil, indicando requisitos y requerimientos técnicos para su control de ejecución.

CE1.3 En un supuesto práctico para realizar el estudio previo para realizar un trabajo de cimentación o estructura partiendo de un proyecto de obra civil redactado, en una oficina de obra o espacio simulado, para obtener datos para caracterizarlo:

- Revisar la información, permitiendo la definición de los trabajos de acondicionamiento del terreno para la ejecución de estructuras de obra civil (geometría, procedimientos de mejora y tratamiento del terreno, acondicionamiento previo del terreno, recursos necesarios, entre otros), obteniendo datos de excavabilidad, taludes, espesor del terreno vegetal, presencia de agua y necesidad de usar bombas, entre otros, para la preparación de la limpieza y desbroce, posibles drenajes, mejoras del terreno u otros trabajos preparatorios que se necesiten.
- Delimitar las áreas de trabajo, para acondicionarlas antes de iniciar la unidad de obra, haciendo que se disponga la señalización, medios auxiliares, protecciones colectivas y medidas de prevención del impacto ambiental correspondientes a las actividades a desarrollar, y comprobando los accesos y vías de circulación para los movimientos de obra relacionados con estos tajos (acopios, vertederos, talleres, parque de maquinaria y otros).
- Supervisar los trabajos de mejora del terreno, comprobando que se realicen las compactaciones, precargas con o sin drenes, inyecciones, inyecciones a alta presión (jet-grouting), sustitución del terreno, columnas de gravas, drenajes, mechas drenantes, entre otros.
- Supervisar la evacuación de aguas, comprobando que la excavación se configura en pendiente, y que los medios auxiliares (bombas de achique, drenajes, entre otros) realizan su función.
- Comprobar las redes enterradas (saneamiento, drenaje, puesta a tierra, entre otras), verificando la ubicación de los elementos (pasatubos, huecos, canalizaciones, arquetas y pozos), la geometría, profundidad, pendientes y cotas, la estanqueidad en las conexiones con la tubería, el tratamiento (enfoscado, bruñido, medias cañas) de los paramentos interiores de las arquetas, pozos o soleras.
- Coordinar la retirada o desvíos de servicios afectados, tanto subterráneos como aéreos, recabando los permisos previos necesarios de propietarios o suministradores de estas redes o servicios afectados, y previendo los equipos y medios necesarios en cada caso.

C2: Aplicar técnicas de control de la ejecución de cimentaciones superficiales, supervisando la excavación y materiales para garantizar la colocación del armado y hormigonado posterior.

CE2.1 Definir los tipos de cimentación superficiales en obra civil, especificando materiales, maquinaria y normativa técnica que le puedan afectar para su ejecución.

CE2.2 Especificar los procedimientos para realizar cimentaciones superficiales en obra civil, indicando tipo de trabajadores y oficios implicados, y requisitos para el control de ejecución.

CE2.3 Indicar los equipos individuales y colectivos a utilizar, en función de tipo de cimentación superficial a realizar en la obra (zanja, zapatas, pozos, entre otros), especificando los riesgos asociados en la ejecución.

CE2.4 En un supuesto práctico para realizar el acondicionamiento previo para realizar un trabajo de cimentación superficial, en una obra o espacio simulado, para obtener datos para caracterizarlo:

- Caracterizar las cimentaciones superficiales (zapatas aisladas, combinadas, vigas de cimentación, emparrillados y losas de cimentación) y semiprofundas (pozos de cimentación), relacionando el armado principal de tracción a cada tipo de cimentación con la forma de trabajo de la cimentación (flexión y deformada), y comprobando que se completa el armado con armaduras base y de montaje necesaria en cada caso.

- Analizar los planos de las cimentaciones superficiales, identificando cada tipo de cimentación, su armado y comprobando la necesidad de usar vigas centradoras en zapatas descentradas (de medianera o de esquina) y elementos de atado como vigas de atado o riostras y soleras de atado en zonas sísmicas, relacionando su geometría y armado con la forma de trabajo de las mismas.

- Comprobar visualmente el terreno sobre el que se va a cimentar, revisando que tiene condiciones adecuadas como cimiento tal y como se describe en la información geotécnica disponible, y en caso de tener dudas, sobre su validez como cimiento, comunicándolo para analizar si es necesario realizar otras comprobaciones o ensayos geotécnicos que aseguren su capacidad portante, tensión admisible u otros parámetros geotécnicos.

- Realizar el replanteo, sobre la excavación, de las cimentaciones, vigas centradoras y vigas de atado, utilizando equipos topográficos y replanteando los pilares, pilas o muros que nazcan de dichas cimentaciones sobre el hormigón de limpieza.

CE2.5 En un supuesto práctico de ejecución de trabajos de cimentaciones superficiales, en una obra o espacio simulado, para obtener datos para su control:

- Supervisar la fabricación, el transporte, el vertido, extendido y nivelado de hormigón de limpieza, comprobando los albaranes, su consistencia con el cono de Abrams, su colocación y terminación.

- Supervisar el ferrallado y montaje de las armaduras (de zapatas, vigas de atado, vigas centradoras, entre otras), comprobando que se disponen las esperas en los arranques de pilares, pilas o muros según se indica en los planos del proyecto, asegurando el atado entre las armaduras y su recubrimiento mediante cazos o separadores.

- Comprobar el armado de losas de cimentación, verificando la colocación de la armadura base en ambas caras y direcciones con pates que aseguren la estabilidad de la ferralla, supervisando la disposición en ambas caras de los refuerzos de positivos en la cara superior de las zonas de centro de vanos y los refuerzos de negativos en la cara inferior bajo pilares), su atado y recubrimiento, y en caso de disponer aligeramientos de porexpán, comprobando su disposición y que están firmemente atados a las armaduras, según los planos del proyecto.

- Supervisar la fabricación y/o la puesta en obra del hormigón en las cimentaciones, controlando los albaranes, el tiempo de transporte, la consistencia del hormigón comprobando el cono de

Abrams y la realización de probetas, el tamaño máximo del árido, supervisando las labores de vertido y extendido para que no se produzca segregación, ni se añada agua a la mezcla, controlando el espesor de las tongadas para su correcto vibrado, y el curado necesario y su método de aplicación según la documentación del proyecto.

- Comprobar los pozos de cimentación, en el caso de utilizarse sobre una cimentación superficial sobre un relleno de hormigón pobre, verificando previamente que se asegura el enlace entre la cimentación y el hormigón de relleno, disponiendo las barras de enlace indicadas en los planos del proyecto.

C3: Aplicar técnicas para organizar la ejecución de cimentaciones profundas, consultando los datos geotécnicos y planos de las estructuras, supervisando la excavación y materiales, garantizando la verticalidad y puesta en obra de armaduras y hormigones.

CE3.1 Definir los tipos de cimentación profundas en obra civil, especificando materiales, maquinaria y normativa técnica que le puedan afectar para su ejecución.

CE3.2 Especificar los procedimientos para realizar cimentaciones profundas en obra civil, indicando tipo de trabajadores y oficios implicados, y requisitos para el control de ejecución.

CE3.3 Indicar los equipos individuales y colectivos a utilizar en función de tipo de cimentación profunda a realizar en la obra (pilotes hincados, barrenados, entre otros), especificando los riesgos asociados en la ejecución.

CE3.4 En un supuesto práctico para realizar el acondicionamiento previo para realizar un trabajo de cimentación profunda, en una obra o espacio simulado, para obtener datos para caracterizarlo:

- Definir las partes constituyentes de las cimentaciones profundas (soporte o pilas, encepado, fuste y punta del pilote), analizando las formas de trabajo de los pilotes por punta, fuste y mixtos, relacionando la forma de trabajo, su diámetro, la profundidad y el método de ejecución de los pilotes ejecutados.

- Realizar el replanteo de los pilotes, previa consulta de lo indicado en los planos del proyecto, marcando cada uno de los pilotes y comprobando, que previamente a la excavación o hincado del pilote, se ha acondicionado el terreno para disponer la maquinaria de hincado o excavación.

- Controlar las operaciones de hincado de pilotes prefabricados, comprobando el izado y medios auxiliares utilizados para el posicionamiento y aplomado de los pilotes prefabricados, y supervisando el proceso de hincado y la conexión entre tramos consecutivos de pilotes según las indicaciones del suministrador del pilote hasta alcanzar la profundidad indicada en el proyecto.

CE3.5 En un supuesto práctico de ejecución de trabajos de cimentación profunda, en una obra o espacio simulado, para obtener datos para su control:

- Controlar la ejecución de pilotes excavados o perforados, según el método de ejecución de los pilotes excavados o perforados in situ (barrenados con rotación en seco, barrenados con rotación de barrena continua hueca, con entubación recuperable, perforados con lodos bentoníticos o polímeros, de desplazamiento con azuche, realizados con tapón de gravas, entre otros), verificando las fases y orden de ejecución de las tareas, el emplazamiento de la maquinaria y los equipos y balsas de tratamiento e impulsión de lodos bentoníticos o polímeros para sostener las paredes de excavación.

- Supervisar el armado de los pilotes, las camisas de sostenimiento, los lodos o polímeros, los equipos y balsas de los lodos, los azuches o puntas, organizando el lugar de la obra, según corresponda al método de ejecución de los pilotes especificados en proyecto.

- Supervisar el hormigonado de los pilotes, comprobando el albarán, consistencia del hormigón, la realización de probetas, y controlando el vertido con tubo tremie para asegurar la colocación del hormigón evitando la segregación.
- Controlar la excavación hasta la cota del encepado, organizando los equipos de trabajo y maquinaria para el descabezado del pilote, la limpieza y enderezado de la armadura del mismo que empotrará en el encepado, supervisando su integridad estructural y controlando la realización de ensayos (de impedancia mecánica, sondeo sísmico, impacto sobre la cabeza) según indique el plan de control de calidad de la obra.
- Controlar el proceso de ejecución del encepado (replanteo, recepción del hormigón de limpieza, colocación de armadura y esperas, vertido y extendido del hormigón), dejando replanteado los pilares, pilas o muros, comprobando la armadura y de las esperas de arranque de los pilares, pilas o muros, del encofrado, la recepción del hormigón, la consistencia y probetas de hormigón, vertido, extendido y vibrado del hormigón en tongadas y curado.
- Supervisar la ejecución de micropilotes, organizando las tareas de emplazamiento de la maquinaria y equipos auxiliares, perforación, colocación de la armadura o elementos que hagan la función de armado (tubos, collarines, entre otros), y comprobando el mortero u hormigón vertido en los micropilotes.

C4: Aplicar técnicas para controlar la ejecución de muros de contención, consultando los datos geotécnicos y planos de las estructuras, supervisando la excavación y materiales para comprobar la verticalidad y estabilidad.

CE4.1 Definir los tipos de muros de contención en obra civil, especificando materiales, maquinaria y normativa técnica que le puedan afectar para su ejecución.

CE4.2 Especificar los procedimientos para realizar muros de contención en obra civil, indicando trabajadores y oficios implicados, y requisitos para el control de ejecución.

CE4.3 Indicar los equipos individuales y colectivos a utilizar en función de tipo de muro de contención a realizar en la obra (de fábrica, mampostería, gaviones, escolleras, entre otros), especificando los riesgos asociados en la ejecución.

CE4.4 En un supuesto práctico para realizar un muro de contención por gravedad, en una obra o espacio simulado, para obtener datos para su control:

- Realizar consulta previa de la documentación técnica del proyecto, verificando el tipo de muros de gravedad (de mampostería, de hormigón en masa, de gaviones y de escolleras) a ejecutar comprobando en muros de mampostería la colocación en seco o con mortero de los mampuestos.

- Controlar en muros de gaviones la formación de la jaula o gavión y el relleno de mismo, y en el caso de muros de escolleras, la ejecución del cimientado con hormigón y escollera, y el alzado formado por escollera, y comprobando el drenaje del trasdós de la escollera, verificando la colocación del relleno de material filtrante (gravas u otro), el geotextil filtrante y el tubo poroso para la evacuación del agua

- Comprobar, en el caso de muros de contención de tierra armada o los muros ecológicos de suelo reforzado con armaduras y geotextiles, revisando los materiales del muro y del talud (escamas, jardineras, mallas, flejes, entre otros), la disposición de la armadura, geotextiles o flejes, condiciones del relleno (calidad del terreno, espesores, densidades, compactación, entre otras), el drenaje en las superficies en contactos con el terreno, y el tratamiento o vegetación del talud resultante en caso de muros ecológicos.

CE4.5 En un supuesto práctico para realizar un muro de contención de muro de sótano, en una obra o espacio simulado, para obtener datos para su control:

- Supervisar cada fase de ejecución (excavación, colocación del hormigón de limpieza, colocación de los encofrados y apuntalamientos, colocación de la armadura y su atado, recubrimiento, solapes y anclajes), cumplimentando la hoja de control.
- Interpretar los detalles de arranque de pilar (embebido en el muro o que sobresale del muro), detalles de apoyo de vigas y forjados empotrados o apoyados, analizando los planos del proyecto, y en la obra se comprueban las disposiciones de armadura y proceso constructivo, según cada detalle de arranque de pilar, asegurando las longitudes de solape necesarias en los detalles de empotramiento, y asegurando la transmisión del cortante con la colocación de armaduras, bulones o pasadores de unión, con ménsulas cortas, entre otros, según los detalles de apoyos sin empotrar del proyecto.
- Comprobar en el hormigonado, el albarán, consistencia y probetas, el tiempo de transporte, el vertido, extendido, vibrado y curado, y relacionando el armado dispuesto en cada muro con la forma de trabajo del muro, analizando su deformación y flexión, comprobando los vaciados realizados por bataches, verificando la geometría, la secuencia de fase en la que se encuentre (excavación, armado y hormigonado) o el estado de las tierras sin excavar.
- Organizar el drenaje e impermeabilización de muros, comprobando la ejecución de la imprimación con pintura bituminosa y la posterior colocación de una lámina impermeable, si fuera necesaria, en el trasdós del muro, la colocación de un refuerzo de la lámina impermeable en el encuentro entre alzado y cimiento, la colocación de una lámina drenante, un tubo poroso, el material drenante (gravas u otros) y el geotextil filtrante para evitar la colmatación del material drenante por el paso de finos, siguiendo la documentación del proyecto y las indicaciones de la dirección facultativa.
- Supervisar las juntas en muros de hormigón (juntas de dilatación y de contracción), comprobado la distancia entre juntas, las de contracción inducidas con berenjeros u otros métodos, y en su caso, la colocación de bandas de estanqueidad o wáter-stop o banda, supervisando el ancho de las de dilatación, su relleno con porexpán y el sellado con masillas elásticas de poliuretano u otros elementos de sellado

C5: Aplicar técnicas de control de la ejecución de pantallas continuas, pantallas de pilotes y pantallas de tablestacas, consultando los datos geotécnicos y planos de las cimentaciones, supervisando la excavación, materiales y maquinarias especiales, garantizando la verticalidad y puesta en obra de armaduras y hormigones.

CE5.1 Definir los tipos de cimentación de pantallas (continuas, de pilotes, tablestacas) en obra civil, especificando materiales, maquinaria y normativa técnica que le puedan afectar para su ejecución.

CE5.2 Especificar los procedimientos para realizar cimentaciones por pantallas en obra civil, indicando tipo de trabajadores y oficios implicados, y requisitos para el control de ejecución.

CE5.3 Indicar los equipos individuales y colectivos a utilizar en función de tipo de cimentación por pantallas a realizar en la obra (continuas, por pilotes, tablestacas, entre otras), especificando los riesgos asociados en la ejecución.

CE5.4 En un supuesto práctico para realizar el acondicionamiento previo para realizar un trabajo de cimentación por pantallas, en una obra o espacio simulado, para obtener datos para caracterizarlo:

- Supervisar el acondicionamiento previo del terreno, verificando la limpieza y desbroce u otras, supervisando los posibles recalces de las construcciones que se pudieran ver afectadas, coordinándose con los equipos de topografía para controlar las posibles afecciones que la construcción de la pantalla pueda generar en las edificaciones o construcciones vecinas, organizando los desvíos de servicios afectados, tanto aéreos como subterráneos, coordinándose

con la propiedad o empresa suministradora de cada servicio y supervisando la colocación de la maquinaria de excavación y equipos de contención y limpieza de lodos bentoníticos o polímeros en la obra.

- Controlar el replanteo del murete guía y de la pantalla, coordinando y colaborando en los trabajos con los equipos de topografía, y controlando los equipos de encofrado, ferrallado y hormigonado de los muretes guía comprobando albaranes, puesta en obra y ensayos según el plan de control de calidad.

CE5.5 En un supuesto práctico para realizar una pantalla continua en una obra o espacio simulado, para obtener datos para su control:

- Supervisar la excavación de los bataches de pantalla, comprobando que se realizan los bataches alternos, coordinando la excavación con cuchara bivalva u otros, la introducción de lodos, su recirculación y limpieza en las balsas, y supervisando el ferrallado y hormigonado con tubo tremie, y la colocación de la junta siguiendo los procesos constructivos del proyecto y las indicaciones de las personas responsables de la obra.

- Supervisar la junta entre bataches, comprobándolas antes de colocar la ferralla, verificando que se asegura su estabilidad con rigidizadores horizontales y verticales para el izado y colocación en el batache de pantalla siguiente y las armaduras, porexpán y otros elementos, que pudieran ser necesarios, en las futuras uniones de vigas o forjados a la pantalla.

- Supervisar el hormigonado, comprobando los albaranes, tiempo transcurrido en el transporte, consistencia medida con el cono de Abrams, probetas según el plan de control, y controlando el vertido del hormigón con tubo tremie, coordinando a los equipos para poner o quitar tramos del mismo para asegurar la colocación del hormigón, evitando la segregación.

- Supervisar el descabezado de la pantalla (continua o de pilotes), comprobando la ejecución posterior de la viga de coronación, su armado, encofrado y hormigonado, asegurando el anclaje de la armadura de la pantalla en la viga de coronación y previendo la colocación del armado de arranques de pilares y muros sobre la viga de coronación en cada caso.

- Organizar las fases de excavación verificando la colocación de anclajes o arriostramientos, supervisando previamente los anclajes (cabeza, cables, inyecciones en la zona del bulbo, entre otros) y su perforación, y en caso de que sean anclajes activos, controlando la tensión transmitida al anclaje con los equipos de tesado y la longitud que se alargue, y si el anclaje no es definitivo, supervisando la eliminación del anclaje (con oxicorte u otro método aceptado por la dirección facultativa) después de que se haya asegurado el arriostramiento con otro elemento definitivo como un forjado, vigas u otros.

CE5.6 En un supuesto práctico para realizar una pantalla con tablestacas en una obra o espacio simulado, para obtener datos para su control:

- Supervisar las pantallas de tablestacas, verificando la recepción de éstas y maquinaria para su hincia

- Coordinar las fases de excavación, anclaje o apuntalamiento y, en su caso, la extracción de las piezas una vez dejan de ser necesarias, siguiendo los procesos constructivos del proyecto.

C6: Aplicar técnicas de dirección a pío de obra relativas a la realización de marcos, pórticos, pasos inferiores, cajones hincados y de fábrica, coordinando a los trabajadores y oficios intervinientes, comprobando materiales y maquinarias para garantizar la seguridad y estabilidad en la obra.

CE6.1 Definir los tipos de obras estructurales auxiliares (marcos, pórticos, pasos inferiores, cajones hincados y de fábrica, entre otros) en obra civil, especificando materiales, maquinaria y normativa técnica que le puedan afectar para su ejecución.

CE6.2 Especificar los procedimientos para realizar obras auxiliares estructurales en obra civil, indicando trabajadores y oficios implicados, y requisitos para el control de ejecución.

CE6.3 Indicar los equipos individuales y colectivos a utilizar en función de tipo de obra auxiliar estructural a realizar en la obra (marcos, pórticos, pasos inferiores, cajones hincados y de fábrica, entre otros), especificando los riesgos asociados en la ejecución.

CE6.4 En un supuesto práctico para realizar el acondicionamiento previo para realizar un trabajo auxiliar estructural en una obra o espacio simulado, para obtener datos:

- Caracterizar los planos de pequeñas obras de fábrica (marcos o cajones, pórticos, bóvedas o arcos de medio punto, entre otros), analizando cada tipo y sus fases constructivas en función del método de ejecución in situ o prefabricado y del número de células de paso (unicelulares, bicelulares o pluricelulares) y relacionando el armado tipo de estos elementos con las acciones y esfuerzos habituales en ellos.

- Supervisar el acondicionamiento previo del terreno (desbroce, limpieza y otros) y el hormigonado de limpieza, controlando a los equipos de trabajo, los albaranes, su consistencia con el cono de Abrams y su colocación y terminación.

CE6.5 En un supuesto práctico para realizar un elemento auxiliar estructural (marco, pórticos, bóveda, entre otros) en una obra o espacio simulado, para obtener datos para su control:

- Controlar la solera o cimentación y alzados de marcos, pórticos, bóvedas o arcos de medio punto, supervisando el replanteo, coordinando una primera fase para realizar la cimentación o solera y una segunda para los alzados o hastiales, y comprobando el ferrallado, el encofrado y el hormigonado, los acopios de los materiales, el recubrimiento, la limpieza de armaduras y encofrados, la colocación de esperas en cada caso, la preparación del encofrado y su apuntalamiento, los albaranes de hormigonado, el tiempo de transporte, consistencia, probetas necesarias, vertido, vibrado, curado, desapuntalamiento y desencofrado.

- Controlar la ejecución de losa superior de marcos, pórticos, o de las bóvedas o arcos de medio punto, comprobando las armaduras de espera, la colocación de los encofrados sobre puntales arriostrados o cimbras cuajadas en el caso de marcos, o sobre carros de encofrados móviles para la realización de bóvedas, coordinando los trabajos con el suministrados de encofrados y cimbras, y supervisando el ferrallado y el hormigonado, los acopios de los materiales, el recubrimiento, la limpieza de armaduras y encofrados, la colocación de esperas en cada caso, la preparación del encofrado, los albaranes de hormigonado, el tiempo de transporte, consistencia, probetas necesarias, vertido, vibrado curado, descimbrado y desencofrado.

- Coordinar la fabricación y transporte de marcos prefabricados, bóvedas prefabricadas triarticuladas y otros elementos prefabricados en pequeñas obras de fábrica, supervisando el transporte, equipos y medios auxiliares de elevación y colocación, y el sellado o relleno de juntas (machihembradas, planas u otras), siguiendo los procesos constructivos indicados por el prefabricador y aprobados por las personas responsables del proyecto.

- Organiza el drenaje e impermeabilización de marcos, pórticos, bóvedas o arcos de medio punto y otras pequeñas obras de fábrica, controlándolas dando órdenes a los equipos de trabajo y comprobando la ejecución de la imprimación con pintura bituminosa, la colocación de una lámina drenante, un tubo poroso u otros elementos siguiendo la documentación del proyecto y las indicaciones de las personas responsables de la obra.

- Supervisar la construcción de aletas y tímpanos a la entrada y salida de las pequeñas obras de fábrica, colaborando en el replanteo de su cimentación y alzados, comprobando el hormigonado de limpieza y la geometría de sus elementos (cimentación y alzados) y realizando las comprobaciones necesarias en la colocación de la ferralla y esperas, encofrado y hormigonado.

- Controlar el proceso constructivo de cajones hincados o empujados, supervisando la construcción de la solera de deslizamiento, el muro de reacción y los gatos hidráulicos para el posterior empuje del cajón sobre la solera previa colocación de una lámina de polietileno o similar para evitar la adherencia entre los hormigones.

C7: Aplicar técnicas de organización de la construcción de los elementos de la subestructura de puentes (pilas, estribos y aletas) y sus aparatos de apoyo, comprobando materiales, niveles y maquinarias.

CE7.1 Definir los tipos de elementos de la subestructura de puentes (pilas, estribos y aletas) en obra civil, especificando materiales, maquinaria y normativa técnica que le puedan afectar a su ejecución.

CE7.2 Especificar los procedimientos para realizar elementos de subestructura de puentes en obra civil, indicando trabajadores y oficios implicados, y requisitos para el control de ejecución.

CE7.3 Indicar los equipos individuales y colectivos a utilizar en función de tipo de elementos de subestructura de puentes, especificando los riesgos asociados en la ejecución.

CE7.4 En un supuesto práctico para realizar el acondicionamiento previo para realizar un trabajo de subestructura de puentes en una obra o espacio simulado, para obtener datos:

- Caracterizar los planos de los elementos estructurales que forman la subestructura de un puente, comprobando los tipos de pilas y estribos (abiertos, cerrados, flotantes, prefabricados, con tierra armada) e identificando los elementos en pilas (geometría de pilas, aligeramientos, apoyos, topes sísmicos y otros) y en estribos (meseta de apoyo, apoyos, topes sísmicos, espaldón, losa de transición y otros).

- Supervisar el acondicionamiento previo del terreno (desbroce, limpieza y otros), el hormigonado de limpieza y la ejecución de la cimentación, controlando los procesos constructivos y realizando las comprobaciones necesarias en el replanteo, la colocación de la ferralla y esperas, encofrado y hormigonado.

CE7.5 En un supuesto práctico para realizar un elemento de subestructura de puente in situ en una obra o espacio simulado, para obtener datos para su control:

- Planificar la ejecución de pilas y estribos de hormigón contruidos in situ, colaborando en el replanteo, supervisando los equipos y trabajos de ferrallado, encofrado y hormigonado,

- Comprobar los acopios de los materiales, el recubrimiento, la limpieza de armaduras y encofrados, la colocación de esperas en cada caso, la preparación del encofrado y su apuntalamiento, los albaranes de hormigonado, el tiempo de transporte, consistencia, probetas necesarias, vertido, vibrado, curado y desencofrado.

- Supervisar la documentación suministrada para el montaje de las estructuras auxiliares (cimbras cuajadas y porticadas, torres de apoyo y apeo, escaleras, entre otros), así como de encofrados trepantes y deslizantes en elementos como las pilas de gran altura, comprobando que éstas se desarrollan de acuerdo a las configuraciones y procedimientos establecidos e instrucciones del fabricante, en cuanto a su estructura portante y a las plataformas de trabajo integradas, utilizando los anclajes y elementos de conexión especificados, así como revisando el arriostramiento provisional durante las interrupciones del montaje (por fin de jornada, detenciones de la obra, entre otros).

- Comprobar los trabajos de montaje de los sucesivos niveles de trepa en los encofrados trepantes, verificando que se sujetan por los puntos de enganche, transportándose con los medios de izado indicados en las instrucciones del fabricante, comprobando que se han asegurado antes de liberarlos de la grúa o equipo de izado, solicitando la retirada de las personas que se encuentren por debajo de dichos desplazamientos y en los trabajos de desmontaje siguiendo las instrucciones del fabricante y el proceso aprobado por la dirección facultativa de la obra.

CE7.6 En un supuesto práctico para realizar un elemento de subestructura de puente prefabricado en una obra o espacio simulado, para obtener datos para su control:

- Coordinar la fabricación y transporte de pilas, dinteles o alzados de estribos prefabricados, supervisando el transporte, equipos y medios auxiliares de elevación y colocación, controlando las uniones entre cimentación y pilas prefabricadas, cimentación y muros prefabricados, pilas y

dinteles prefabricados, según que la unión se realice con vainas, con solución tipo buzón, con tornillos, entre otros, comprobando los morteros, hormigones de relleno, tornillos, tuercas y demás elementos utilizados.

- Supervisar los aparatos de apoyos colocados sobre pilas y mesetas de apoyo de estribos, controlando los trabajos de replanteo previo, coordinándose con los equipos de topografía, asegurando su elevación y colocación, así como comprobando la construcción y colocación de topes sísmicos en pilas o estribos, la realización de la losa de transición, verificando la capa de hormigón de limpieza, geometría, espesor de losa, armado y hormigonado.

C8: Aplicar técnicas de comprobación de la construcción de tableros de puentes de hormigón armados y postesados, fabricación y montaje de tableros mixtos de hormigón y acero estructural y de tableros de puentes de vigas prefabricadas de hormigón, comprobando materiales, niveles y equipos.

CE8.1 Definir los tipos tableros (armados y postesados, mixtos, prefabricados, entre otros) de puentes en obra civil, especificando materiales, maquinaria y normativa técnica que le puedan afectar para su ejecución.

CE8.2 Especificar los procedimientos para realizar tableros de puentes según tipo en obra civil, indicando trabajadores y oficios implicados, y requisitos para el control de ejecución.

CE8.3 Indicar los equipos individuales y colectivos a utilizar en función de tipo de tablero de puente (armados, mixtos, prefabricado, entre otros), especificando los riesgos asociados en la ejecución.

CE8.4 En un supuesto práctico para realizar el acondicionamiento previo para realizar un trabajo de tablero de puente en una obra o espacio simulado, para obtener datos:

- Analizar los planos de puentes postesados y los planos de sus cimbras, de puentes mixtos con tableros formados por vigas de acero en doble T y tableros de acero con sección en cajón, caracterizando los elementos que los componen (geometría, armado pasivo, armado activo, partes de la cimbra, cimentaciones, torres y elementos de apoyo de la cimbra, largueros, costillas y otros elementos del encofrado), los arriostramientos transversales, rigidizadores transversales y longitudinales, los diafragmas en apoyos, los conectadores, las costillas o jabalcones, las prelosas, la losa superior de hormigón y relacionándolos con los elementos del tablero y la cimbra con el proceso constructivo, estableciendo la planificación de su construcción.

- Controlar las cimbras cuajadas y torres de cimbras usadas para recibir el encofrado del tablero, comprobando el replanteo, garantizando que las placas base de la cimbra estén bien calzadas y estables, que los tubos pasantes para descolgar el encofrado desde el puente están colocado y fijados durante el ferrallado, que se realizan los detalles en el encofrado para los dados de apoyo del tablero y se preparan los encofrados de los cajetines del pretensado, que se pone el líquido desencofrante a los encofrados, entre otros.

- Caracterizar, en el caso de la fabricación en taller de las estructuras de acero y de puentes de vigas prefabricadas de hormigón en doble T y vigas artesas, la sección de las vigas, su armado y los cables de pretensado, las prelosas utilizadas y la losa superior de hormigón, supervisando los trabajos del fabricante de la estructura metálica y las comprobaciones en taller, siguiendo el plan de control de calidad, y coordinando con el taller y las autoridades la expedición y transporte de las piezas del puente hasta a obra.

CE8.5 En un supuesto práctico para realizar un tablero de puente armado en una obra o espacio simulado, para obtener datos para su control:

- Controlar la ejecución de cimbras en celosía y cimbras lanzadas, supervisando el replanteo, los equipos de elevación y sus medios auxiliares, la colocación o construcción de apoyos intermedios (cimentaciones, torres de apoyo o pilas intermedias provisionales y otros) y las

tareas de avance de la cimbra y otros, siguiendo las instrucciones del fabricante de la cimbra y las personas responsables de la obra,

- Comprobar, en el caso de estructuras metálicas, comprobando las grúas fijas y móviles para asegurar que se han posicionado según se indique en los planos de montaje y teniendo en cuenta las condiciones del solar y geometría del puente, comprobando la correcta colocación de las vigas del puente sobre los apoyos.

- Supervisar la colocación y ferrallado de armaduras pasivas en el tablero del puente, controlando la limpieza de las armaduras colocadas, el recubrimiento mediante separadores, la colocación y disposición de las armaduras longitudinales, transversales y de refuerzo, los detalles de armado en riostras de apoyos del puente, detalles de refuerzo del armado en zonas de tesado, detalles de las parrillas de cargas concentradas sobre los apoyos y otros.

- Verificar la puesta en obra del hormigón controlando los albaranes, el tiempo de transporte, la consistencia del hormigón comprobando el cono de Abrams y la realización de probetas, el tamaño máximo del árido, y supervisando las labores de vertido y extendido para que no se produzca segregación, ni se añada agua a la mezcla, controlando el espesor de tongadas y el vibrado, y en su caso, asegurando la formación de pendientes o peraltes del tablero, el curado necesario y su método de aplicación y la impermeabilización del tablero.

- Asegurar las longitudes necesarias de solape y anclaje, y atando los aligeramientos de porexpán a las armaduras para que no se muevan durante el hormigonado y vibrado.

CE8.6 En un supuesto práctico para realizar un tablero de puente con estructura metálica una obra o espacio simulado, para obtener datos para su control:

- Verificando el plan montaje, comprobando detalles de unión, tamaño y tipo de unión, procedimiento de soldadura, preparación de la soldadura, secuencia de soldeo, uniones provisionales, almacenamiento de consumibles, cualificación de los soldadores o soldadoras, entre otros

- Verificando, en el caso de uniones atornilladas, los diámetros de los agujeros y sus holguras, separaciones entre agujeros y a bordes, sistemas de apretado, tipo de tornillo, tuercas y arandelas necesarias según las chapas o perfiles a unir.

- Comprobando el apriete de los tornillos reflejado en los planos de montaje, realizando controles visuales y ensayos (líquidos penetrantes, partículas magnéticas, ultrasonidos, radiografías), según procedimientos indicados en el pliego de condiciones, el plan de montaje y de control de calidad del proyecto.

CE8.7 En un supuesto práctico para realizar un tablero de puente con estructura prefabricada o mixta en una obra o espacio simulado, para obtener datos para su control:

- Supervisando la colocación e izado de las prelosas de puentes de vigas prefabricadas o puentes mixtos, coordinando los equipos de trabajo, las grúas y sus medios auxiliares hasta su colocación dispone de tapas de encofrado en los extremos para el posterior hormigonado de la losa,

- Comprobando, en el caso de la colocación de la armadura en la losa superior en tableros de vigas prefabricadas y mixtos, y de la posible losa de fondo sobre apoyos en tableros mixtos con doble acción mixta, supervisando la disposición de las barras en ambos sentidos, la limpieza de la mismas, su correcto atado y recubrimiento según los planos del proyecto y las indicaciones de las personas responsables de la obra.

CE8.8 En un supuesto práctico para realizar un tablero de puente con estructura postesada de hormigón en una obra o espacio simulado, para obtener datos para su control:

- Supervisar el replanteo de anclajes, trompetas y vainas, comprobando que no existan puntos angulosos, que se respeta la longitud mínima de tramos rectos detrás del anclaje, los radios de curvatura son correctos para el tipo de vaina, los recubrimientos y separación entre vainas, el sellado de juntas (en empalme de vainas y uniones entre trompeta y vainas) y el estado de las vainas (aplastamiento o perforaciones) dentro de las tolerancias establecidas.

- Verificar, en su caso, que el trazado de los tendones se ajusta lo indicado en el proyecto, colocando los puntos de apoyo necesarios para mantener las armaduras y vainas en su posición y cumpliendo las tolerancias admitidas, garantizando su invariabilidad durante el hormigonado y vibrado, y el enfilado de cordones.
- Respetar las sobrelongitudes mínimas de los tendones para cada tipo de anclaje, al objeto de permitir su agarre en el arrastre del cilindro de tesado.
- Verificar los equipos y certificados para el tesado, comprobando antes, que los tendones deslizan libremente en las vainas y que la resistencia del hormigón alcanza como mínimo el valor indicado en el proyecto para la transferencia de la fuerza de tesado y controlando la fuerza de tesado, y en el caso de la inyección, comprobando el tiempo de amasado, la relación A/C de la inyección, los aditivos, la viscosidad al iniciar la inyección y la salida del último tubo de purga, que no queda aire en la vaina, la presión de inyección y la ausencia de fugas, revisando las protecciones ejecutadas en los anclajes tras su curado para comprobar que todos los anclajes se encuentran protegidos y que no existe fisuración no controlada en el mortero empleado.

C9: Aplicar técnicas de organización de la ejecución de acabados y la prueba de carga de puentes, supervisando el cumplimiento de las medidas establecidas en unos planes del proyecto (calidad, seguridad y salud, entre otros).

CE9.1 Definir los acabados de puentes en obra civil, especificando materiales, maquinaria y normativa técnica que le puedan afectar para su ejecución.

CE9.2 Especificar los procedimientos para realizar las pruebas de carga de puentes, indicando equipos y trabajadores implicados, y requisitos para el control de ejecución.

CE9.3 Indicar los equipos individuales y colectivos a utilizar en función de tipo acabado y pruebas de carga de puentes (armados, mixtos, prefabricados, entre otros), especificando los riesgos asociados en la ejecución.

CE9.4 En un supuesto práctico para realizar la supervisión de trabajos de acabado de un puente en una obra o espacio simulado, para obtener datos para su control:

- Revisar los sumideros del puente, supervisando el replanteo previo y colocación de los tubos en el tablero u otros elementos para el desagüe y los detalles de colocación reflejados en el proyecto constructivo.
- Comprobar las instalaciones del alumbrado, canalizaciones de otros servicios, verificando la colocación de tubos en el tablero o aceras del puente, los detalles de unión de placas de anclaje para báculos, los zunchos necesarios y otros elementos según los planos del proyecto.
- Comprobar las barreras y pretilas, aceras e instalación de barandillas, cerramientos antivandálicos y otros, verificando los zunchos para su instalación, pernos y placas de anclaje y otros elementos según los detalles del proyecto, la normativa técnica, requerimientos del fabricante e indicaciones de las personas responsables de la obra.
- Comprobar la colocación de las juntas del puente, verificando que se ha realizado las uniones o anclajes según las recomendaciones del fabricante.
- Comprobar la toma de tierra, en caso de ser necesaria, verificando que todos los elementos metálicos se han conectado al sistema de tierra de la electrificación (postes, armaduras pasivas, barandillas, señalización, entre otros, excepto los cables de tesado) y a las armaduras de las pilas, de los estribos, las cimentaciones, y éstas con la puesta a tierra.
- Comprobar los acabados de los conos de caídas de tierras en los estribos con encachado de lajas de piedra natural u otro material y las bajantes en taludes para el desagüe, comprobando su ejecución según los planos del proyecto.

CE9.5 En un supuesto práctico para realizar la prueba de carga de un puente en una obra o espacio simulado, para obtener datos para su verificación:

- Controlar la prueba de carga, analizando previamente los estados de carga proyectados para así planificar y comprobar la situación, carga y números de los camiones en cada uno de los estados de carga
- Supervisando la colocación de la instrumentación (extensómetros mecánicos, niveles topográficos, galgas o bandas extensométricas, relojes comparadores, entre otros), para medir las deformaciones y compararlas con las teóricas.

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

C1 respecto a CE1.3; C2 respecto a CE2.4 y CE2.5; CE respecto a CE3.4 y CE3.5; C4 respecto a CE4.4 y CE4.5; C6 respecto a CE6.5 Y CE6.6; C7 respecto a CE7.4, CE7.5 y CE7.6; C8 respecto a CE8.4, CE8.5, CE8.6, CE8.7 y CE8.8 y C9 respecto a CE9.4 y CE9.5.

Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

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

Adaptarse a la organización, a sus cambios organizativos y tecnológicos, así como a situaciones o contextos nuevos.

Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.

Aplicar de forma efectiva el principio de igualdad de trato y no discriminación en las condiciones de trabajo entre mujeres y hombres.

Favorecer la igualdad efectiva entre mujeres y hombres en el desempeño competencial.

Contenidos

1 Control de las cimentaciones y elementos de contención en obra civil

Las cimentaciones en obra civil: tipos, funciones, ámbitos de aplicación. Cimentaciones superficiales o directas: tipología -zapatas, losas y pozos de cimentación-; características resistentes; condiciones constructivas y de control; detalles de armado. Cimentaciones profundas: tipología (pilotes hormigonados in situ, pilotes prefabricados de hinca, micropilotes); condiciones constructivas y de control; excavación al abrigo de entubaciones provisionales; ejecución de encepados y losas. Elementos de contención de tierras: tipología (muros encofrados a una y dos caras, pantallas excavadas in situ, pantallas de pilotes excavados e hincados, tablestacados, muros de escolleras, de gaviones y de tierra reforzada), entibaciones provisionales; condiciones constructivas y de control, detalles de armado; impermeabilización de muros; anclaje de pantallas; revestimiento de muros de tierra reforzada. Tipología y función de las juntas en muros: juntas de hormigonado, juntas de dilatación, juntas de retracción y juntas de asiento. Tratamiento de juntas. Procedimientos y maquinaria de ejecución de cimentaciones y contenciones. Organización y acondicionamiento de tajos de cimentación y elementos de contención. Replanteos asociados a la cimentación y a elementos de contención. Prevención de riesgos en trabajos de cimentaciones y elementos de contención: 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 Supervisión de estructuras auxiliares en ejecución de obras civiles

Medios auxiliares fijos. Medios auxiliares fijos: tipologías (cimbras cuajadas y porticadas, encofrados trepantes para pilas, torres de apoyo y apeo, torres de acceso). Medios auxiliares móviles: cimbras móviles, vigas lanzadoras, carros encofrantes para voladizos, carros de avance en

voladizo, otros. Cimbras fijas: elementos, apoyos, anclajes; procedimientos de montaje, utilización y desmontaje. Torres de acceso: elementos, apoyos, anclajes; procedimientos de montaje, utilización y desmontaje. Encofrados trepantes: plataformas, elementos, anclajes, procedimientos de montaje, utilización y desmontaje. Prescripciones normativas de aplicación al montaje de cimbras, torres y encofrados trepantes. Agentes relacionados con el montaje/desmontaje de medios auxiliares: responsabilidades de dirección y montaje. Planes, proyectos e instrucciones de montaje/utilización/desmontaje. Procedimientos de replanteo y montaje de cimbras, torres y encofrados trepantes. Equipos utilizados. Organización y acondicionamiento de montaje de cimbras, torres y encofrados trepantes. Limitaciones de carga de los medios auxiliares. Prevención de riesgos en montaje de cimbras, torres y 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.

3 Control de la ejecución "in situ" de estructuras de hormigón en obra civil

Funcionamiento de las estructuras: cargas y sus tipos; transferencia/recorrido de las cargas; acción y reacción; momentos; exigencias estructurales (equilibrio, estabilidad, resistencia, deformabilidad reducida, funcionalidad, economía, estética); estados de tensión. Comportamiento resistente del hormigón armado: reparto de esfuerzos entre hormigón y acero. Tipologías de obras civiles. Elementos estructurales de hormigón armado en obras civiles: elementos verticales, horizontales e inclinados. El proyecto de estructura: tipos de hormigón (armado, pretensado, postesado, de alta resistencia, aligerados y especiales). Normativa aplicable. Soluciones y detalles constructivos de elementos, nudos y apoyos. Interpretación de planos y realización de croquis. Procedimientos de replanteo y ejecución de estructuras de hormigón armado: elementos verticales, horizontales e inclinados. Condiciones de acabado: controles y ensayos a realizar. Plan de calidad y medidas protectoras de impacto medioambiental. Organización y acondicionamiento de tajos de estructuras de hormigón armado en obra civil. Prevención de riesgos en ejecución de estructuras de hormigón armado en obra civil: 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 Control de estructuras de elementos prefabricados y mixtas en obra civil

Propiedades y comportamiento resistente del acero en construcción. Elementos estructurales metálicos en obra civil: vigas, entramados, soportes, elementos compuestos, estructuras trianguladas y ligeras, mallas. Tipos de secciones y fabricación. Sistemas de unión. El proyecto de estructura metálica. Normativa aplicable. Estructuras ligeras de cubiertas. Estructuras mixtas metálicas y de hormigón armado. Soluciones y detalles constructivos de elementos y conexiones de estructuras metálicas en obra civil. Interpretación de planos y realización de croquis. Elementos estructurales de hormigón prefabricado en obra civil: pilas, vigas (rectangulares, de carga, de gran canto), paneles de cerramiento, u otros. El proyecto de estructura prefabricada de hormigón en obra civil. Procedimientos de replanteo y montaje de estructuras de elementos prefabricados. Equipos utilizados. Uniones por soldadura: tipos, procedimientos, cualificación de soldadores. Uniones por atornillado: tipos, procedimientos. Condiciones de acabado: controles y ensayos a realizar. Plan de calidad y medidas protectoras de impacto medioambiental. Organización y acondicionamiento de tajos de montaje de estructuras de elementos prefabricados en obra civil. Prevención de riesgos en montaje de estructuras de elementos prefabricados en obra civil: 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.

5 Control de tesado e inyección de armaduras activas

Comportamiento resistente del hormigón pretensado. Diferencias entre pretensado con armaduras prestesas y postesas. Armaduras activas postesas: tipos (alambres, cordones, tendones), formatos comerciales. Puesta en obra de armaduras activas: elementos para la puesta en obra -vainas, dispositivos de anclaje y empalme, purgadores, boquillas de inyección, separadores y otros-; condiciones de separación entre armaduras; procedimiento de enfilado; procedimiento y equipos de tesado. Procedimiento y equipos de inyección. Fases y secuencia de trabajo. Programa de tesado: especificaciones; escalones de carga; alargamientos y correcciones por penetración de cuñas; Inyección de vainas: materiales de relleno; condiciones ambientales; configuración de puntos de inyección y purgado; procedimientos y equipos de inyección. Programa de inyección: especificaciones; orden de inyección de vainas; presión y velocidad de inyección; muestras y ensayos a realizar. Organización y acondicionamiento de tajos de armaduras postesas de hormigón. Defectos de ejecución habituales en la puesta en obra de armaduras activas postesas. Prevención de riesgos en la puesta en obra de armaduras activas postesas: 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 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el control de la ejecución de obras de cimentación y estructura en obra civil, 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.

MÓDULO FORMATIVO 5

PUESTA EN OBRA DEL HORMIGÓN Y ACERO ESTRUCTURAL

Nivel:	3
Código:	MF2141_3
Asociado a la UC:	UC2141_3 - CONTROLAR LA PUESTA EN OBRA DE HORMIGÓN Y ACERO ESTRUCTURAL
Duración (horas):	90
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar técnicas para caracterizar las estructuras de hormigón, previa consulta de la documentación técnica de un proyecto de construcción, secuenciando las fases de puesta en obra y control en la obra.

CE1.1 Explicar las propiedades del hormigón, y en particular en el caso de la resistencia, caracterizando el funcionamiento resistente del hormigón en masa y estableciendo las diferencias con el hormigón armado.

CE1.2 Clasificar los componentes del hormigón -áridos, cemento y agua-, diferenciando sus tipos y propiedades, y reconociendo su nomenclatura comercial.

CE1.3 Explicar las fases de estructura de hormigón, especificando controles y requisitos para la puesta en una obra de construcción.

CE1.4 En un supuesto práctico de estructura de hormigón partiendo de un proyecto redactado, en una oficina de obra o espacio simulado, para obtener datos para caracterizarlo:

- Analizar la normativa y recomendaciones técnicas de los hormigones, relacionándolas con los materiales, las especificaciones de los pliegos de prescripciones técnicas generales y particulares del proyecto a controlar.

- Analizar los componentes de los hormigones (cemento, agua, áridos, aditivos y adiciones), relacionándolos para revisar dosificaciones, cantidades y otras propiedades, para su puesta en obra.

- Describir las acciones sobre las estructuras, los esfuerzos internos que se producen y las tensiones generadas, relacionándolas con los ensayos de control de los materiales.

- Describir los tipos de hormigones estructurales (en masa, armado, pretensado y postesado), de limpieza y especiales (con fibras, áridos reciclados, áridos ligeros, autocompactantes, y hormigones proyectados), analizando los materiales que los componen y sus procesos constructivos, relacionándolos y contextualizándolos.

CE1.5 En un supuesto práctico de estructura de hormigón partiendo de un proyecto redactado, en una oficina de obra o espacio simulado, para obtener datos para el control y puesta en obra:

- Analizar la tipificación y nomenclatura de los hormigones utilizados en el proyecto, relacionándolos con el tamaño máximo de los áridos, el ensayo de consistencia, el ensayo de resistencia a compresión simple, y con la agresividad o ambientes a los que estén expuestos.

- Relacionar los recubrimientos, la relación agua/cemento (A/C) y el contenido mínimo de cemento, analizando la durabilidad del hormigón y las comprobaciones necesarias para cumplir estos requisitos en su puesta en obra.

- Relacionar las condiciones meteorológicas de hormigonado en tiempo frío o tiempo caluroso, comprobando la normativa técnica del hormigón estructural y contextualizándolos a las diferentes situaciones que se puedan dar en la obra.
- Secuenciar la puesta en obra del hormigón, analizando las fases o tareas de obra que se derivan del proyecto (preparación y colocación de encofrados y cimbras, preparación y colocación de armaduras pasivas y activas, preparación del hormigón en central o en obra, transporte, vertido, compactado, curado, desencofrados y descimbrado), relacionándolo con el plan de control de calidad de las estructuras.

C2: Aplicar técnicas para realizar el acondicionamiento previo de las unidades de obra de estructuras, y de colocación de encofrados y cimbras, especificando equipos y oficios intervinientes, supervisando los equipos individuales y colectivos.

CE2.1 Definir las condiciones de acondicionamiento previo de estructuras en obras de construcción, especificando los oficios que intervienen, función de los diferentes elementos estructurales a ejecutar.

CE2.2 Indicar los equipos individuales y colectivos a utilizar en función de tipo de estructura a realizar en la obra, especificando los riesgos asociados a la puesta en obra.

CE2.3 Definir los tipos de encofrados, cimbras y medios auxiliares a utilizar en obras de estructura de hormigón armado, indicando su función e importancia en el proceso constructivo.

CE2.4 En un supuesto práctico de estructura de hormigón partiendo de un proyecto redactado, en una obra o espacio simulado, para obtener datos para el replanteo de elementos estructurales:

- Analizar el proyecto, caracterizando los tipos de encofrados, cimbras y medios auxiliares, comprobando la geometría, preparando los elementos auxiliares de apeo y apuntalamiento, grúas y medios de elevación, obteniendo la información para controlar el acondicionamiento previo de las unidades de obra.

- Replantear las cimbras, y en caso de ser necesario, se realiza la preparación del terreno, comprobado su ejecución, y eventualmente o en caso de ser necesario, revisando la ejecución de cimentaciones auxiliares para cimbras de gran volumen.

CE2.5 En un supuesto práctico de una estructura de hormigón encofrada o montada en una obra o espacio simulado, para realizar el control de la puesta en obra:

- Supervisar las cimbras o apuntalamientos, comprobando su realización siguiendo los planos y procedimiento de construcción descritos en proyecto, con especial atención a los elementos de arriostramiento y a los sistemas de apoyo, y en su caso, comprobando las contraflechas.

- Supervisar las cimbras y puntales de losas y forjados, comprobando que se disponen, siguiendo el replanteo previo, con los diámetros y resistencia adecuada de barras o puntales, y arriostramientos en las dos direcciones para resistir esfuerzos horizontales.

- Analizar los productos desencofrantes, comprobando que no son perjudiciales para el hormigón, armaduras o encofrados, y que se aplican en capas continuas y uniformes, asegurando que el hormigón se vierte dentro del período de tiempo en que el producto sea efectivo.

- Revisar los encofrados y moldes, asegurando su estanqueidad, resistencia, replanteo, nivelación y aplomado, alineación o verticalidad, ausencia de abolladuras, limpieza de la cara interior, condiciones adecuadas al tipo de acabado previsto y elementos de acabo (berenjenos, angulares u otros), y en su caso, con las contraflechas.

- Revisar la ubicación de aligeramientos (casetones, bovedillas u otros), pasatubos, cajones para huecos de instalaciones, materiales para juntas estructurales y otros, comprobando que se

disponen según el replanteo, y que están fijados al encofrado según lo previsto para evitar movimientos y pérdida de lechada.

CE2.6 En un supuesto práctico de una estructura de hormigón desencofrada o desmontada en una obra o espacio simulado, para realizar el control de la misma:

- Comprobar la retirada de las cimbras, apuntalamiento y encofrados, siguiendo el protocolo de desmontaje de la cimbra o apuntalamiento, evitando el deterioro del hormigón, y de forma que permita su posterior tratamiento, acopio o reutilización en obra.
- Supervisar la limpieza y reparación de los encofrados, asegurando el arrancado de los clavos en elementos de madera, el retirado de todos los latiguillos y anclajes de los encofrados y en su caso, indicando cómo proceder a sustituir el forro o piel.

C3: Aplicar técnicas de comprobación de la puesta en obra de armaduras pasivas, especificando equipos de trabajo, supervisando los materiales, espesores y niveles y la calidad del armado.

CE3.1 Definir tipologías de armaduras pasivas, indicando dimensiones, espesores y calidades, en función de los elementos estructurales a ejecutar.

CE3.2 Definir los trabajadores y oficios implicados en la puesta en obra de armaduras pasivas, especificando equipos y medios auxiliares a utilizar en estructuras de hormigón armado.

CE3.3 En un supuesto práctico de análisis de la documentación de una estructura de hormigón armada en una oficina de obra o espacio simulado, para obtener datos para la caracterización de elementos estructurales:

- Analizar los planos de armado, interpretando los esfuerzos (axiles, flectores, cortantes) de las estructuras para relacionarlos con el armado longitudinal y transversal, revisando la necesidad y disposición de la armadura base longitudinal, las armaduras de refuerzo de positivos y de negativos, así como la disposición de armadura transversal concentrada en las zonas de mayor esfuerzo cortante.

- Caracterizar los tipos de armaduras pasivas (barras rectas corrugadas y rollo de acero corrugado, alambres corrugados y lisos, armaduras normalizadas como mallas electrosoldadas y armaduras electrosoldadas en celosía), relacionando los planos de armado con cada tipo de armadura y su uso.

CE3.4 En un supuesto práctico de acopio de armaduras en una obra o espacio simulado, para realizar una estructura de hormigón armada:

- Analizar las partidas de acero para armaduras pasivas suministradas en obra, comprobando la hoja de suministro, designación, documentación del marcado CE, y en caso de no tener marcado CE, comprobando la declaración técnica del fabricante, informes o actas de ensayos que lo justifiquen, o en su caso, la documentación relativa a la posesión de un distintivo oficialmente reconocido.

- Comprobar el transporte y acopio de las partidas de acero para armaduras pasivas, evitando posibles deterioros o contaminaciones de las mismas, resguardándolas de la lluvia, humedad del suelo y la posible agresividad del ambiente.

CE3.5 En un supuesto práctico de control de la puesta en obra de armaduras pasivas en una obra o espacio simulado, para realizar una estructura de hormigón:

- Comprobar la ferralla elaborada en obra por operaciones de corte, doblado, soldado, enderezado y otros, partiendo de las planillas de armado, previamente elaboradas a partir de los planos del proyecto.

- Supervisar los solapes y anclajes de la armadura pasiva, comprobando que se ajustan a lo indicado en los planos, y que se disponen preferentemente en zonas de compresión.

- Comprobar la disposición de separadores, verificando el cumplimiento de las exigencias de recubrimiento durante su montaje, revisando que la armadura esté limpia, exenta de pintura,

grasa, corrosión o cualquier otra sustancia nociva que afecte a la adherencia entre el acero y el hormigón.

- Supervisar el montaje del armado, comprobando que las armaduras estén en la posición adecuada y a las distancias establecidas en los planos, bien atadas, asegurándolas en el interior de los encofrados contra todo tipo de desplazamiento.

C4: Aplicar técnicas para organizar la puesta en obra de armaduras activas, especificando equipos de trabajo y supervisando los materiales, niveles, cotas y la calidad del armado.

CE4.1 Definir tipologías de armaduras activas, indicando dimensiones, espesores y calidades, en función de los elementos estructurales a ejecutar.

CE4.2 Definir los trabajadores y oficios implicados en la puesta en obra de armaduras activas, especificando equipos y medios auxiliares a utilizar en estructuras de hormigón armado.

CE4.3 En un supuesto práctico de control de la puesta en obra de armaduras activas en una obra o espacio simulado, para realizar una estructura de hormigón:

- Revisar el trazado (en forma de rectas y parábolas) para el hormigón postesado, relacionando las zonas cóncavas en centros de vano y convexas en apoyos con la ley de momentos flectores, mientras que en el caso de armaduras pretensas, verificando la posibilidad de utilizar envainados de algunos tramos de los alambres en los extremos del elemento, relacionándolo con la necesidad de eliminar o reducir al máximo las tensiones de tracción en las secciones de hormigón gracias al axil introducido por la fuerza de tesado y la excentricidad del trazado de los cables.

- Supervisar el replanteo de anclajes, trompetas y vainas, comprobando que no existan puntos angulosos, que se respeta la longitud mínima de tramos rectos detrás del anclaje, que los radios de curvatura son para el tipo de vaina, los recubrimientos y separación entre vainas son correctos, verificando el sellado de juntas (en empalme de vainas y uniones entre trompeta y vainas) y el estado de las vainas (aplastamiento o perforaciones) dentro de las tolerancias establecidas en el pliego de condiciones del proyecto.

- Supervisar el trazado de los tendones, comprobando el replanteo (rectas o parábolas), colocando los puntos de apoyo necesarios para mantener las armaduras y vainas en su posición y cumpliendo las tolerancias admitidas en el proyecto, garantizando su invariabilidad durante el hormigonado y vibrado.

- Verificar el enfilado de cordones, comprobando, siempre que sea posible, que se realiza antes del hormigonado, respetando las sobrelongitudes mínimas de los tendones para cada tipo de anclaje, al objeto de permitir su agarre en el arrastre del cilindro de tesado.

CE4.4 En un supuesto práctico de control de la puesta en obra de armaduras activas en una obra o espacio simulado, para realizar el tesado de una estructura de hormigón:

- Supervisar los procesos de tesado con equipos y certificados de los materiales, comprobando antes del mismo, en caso de armaduras postesadas, que los tendones deslizan libremente en las vainas y que la resistencia del hormigón alcanza como mínimo el valor necesario para la transferencia de la fuerza de tesado.

- Controlar la fuerza de tesado, comprobando que se mide simultáneamente el esfuerzo ejercido en el gato y el correspondiente alargamiento experimentado por la armadura que debe corresponderse con los datos indicados en los planos.

- Controlar la ejecución de la inyección, comprobando el tiempo de amasado, la relación A/C de la inyección, los aditivos, la viscosidad al iniciar la inyección y la salida del último tubo de purga, que no queda aire en la vaina, la presión de inyección y la ausencia de fugas.

- Inspeccionar las protecciones ejecutadas en los anclajes tras su curado, comprobando que todos los anclajes se encuentran protegidos y que no existe fisuración no controlada en el mortero empleado.

C5: Aplicar técnicas para organizar los trabajos de fabricación del hormigón, el hormigonado, transporte, vertido, compactación y curado, especificando los equipos de trabajo y supervisando los materiales, niveles, cotas y la calidad de su puesta en obra.

CE5.1 Definir las técnicas de puesta en obra de hormigón armado en función de los elementos estructurales a hormigonar (en altura, elementos curvos, con sistema de bombeo, entre otros).

CE5.2 Definir los trabajadores y oficios implicados en la puesta en obra del hormigón, especificando equipos y medios auxiliares a utilizar en las estructuras.

CE5.3 En un supuesto práctico de control de una estructura en una obra o espacio simulado, para la puesta en obra del hormigón:

- Supervisar el hormigón fabricado en central propia en la obra, comprobando el acopio y almacenamiento de materiales componentes, las instalaciones de dosificación, los equipos de amasado y transporte, revisando la producción, dosificación y los materiales.

- Controlar el hormigón recibido en obra, verificando que el albarán de entrega coincide con las características solicitadas del hormigón (tipo de cemento, resistencia, A/C, cantidad de cemento, consistencia, tamaño máximo del árido, ambiente de exposición, aditivos y otros) y verificando el tiempo transcurrido desde su fabricación, rechazándose la amasada si supera el tiempo permitido y controlando que no se añada agua a la masa de hormigón en ningún momento.

- Comprobar la consistencia del hormigón medida con el cono de Abrams, verificando que es la especificada en el proyecto, mientras que, en el caso de hormigones autocompactantes, evaluándolos mediante los ensayos de fluidez, viscosidad, capacidad de paso y resistencia a la segregación.

- Supervisar la elaboración de las probetas para ensayar la resistencia del hormigón y cuando corresponda su durabilidad, en laboratorio, verificando que se realiza conforme a lo establecido en el Plan de Control de Calidad, respetando la normativa para la toma de muestras y su transporte a laboratorio.

- Supervisar el transporte del hormigón hasta su vertido, comprobando que se realiza respetando el tiempo máximo establecido para evitar que la masa presente pérdida de lechada y que no se inicie el fraguado, protegiendo el hormigón durante el transporte, de la lluvia, el calor, el viento y las vibraciones, y teniendo en cuenta los requerimientos de hormigonado en tiempo frío o caluroso.

CE5.4 En un supuesto práctico de puesta en obra del hormigón de una estructura, en una obra o espacio simulado, para el control en el vertido y curado posterior:

- Supervisar el vertido, comprobando que se realiza adoptando los procedimientos establecidos para evitar la segregación de la masa, y utilizando dispositivos para que el vertido del hormigón no exceda del máximo de caída libre permitido, sin provocar movimientos bruscos de la masa, ni impactar contra los encofrados verticales y las armaduras.

- Comprobar el método de compactación (por capas, picado, vibrado con aguja o regla vibrante, entre otros), revisando la potencia, frecuencia y número de los vibradores (superficiales, externos e internos) a emplear, consultando los manuales del fabricante y supervisando el vibrado, revisando que se realiza de acuerdo a los procedimientos establecidos en cuanto a profundidad a alcanzar y duración, comprobando que las alturas de las tongadas no superen los espesores máximos admitidos, ni la longitud de los vibradores y que se alcanza el nivel final de hormigonado sin sobrepasarlo, y que se prolonga hasta que refluya la pasta, verificando que se

realiza de modo ininterrumpido, disponiendo de vibradores de repuesto utilizables ante posibles averías y procediendo a revibrar.

- Determinar el método de curado (por cobertura, por riego con agua, con productos de curado, entre otros) y su duración, comprobando que se mantiene durante el plazo requerido para cada tipo de elemento al que se aplique, supervisando que, si se usa agua, que no sea perjudicial para el hormigón.

C6: Aplicar técnicas de supervisión de las estructuras de acero estructural y mixtas (hormigón y acero estructural), especificando los equipos de trabajo y supervisando los materiales, niveles, cotas y calidad del montaje.

CE6.1 Definir tipologías de estructuras de acero estructural y mixtas, indicando dimensiones, espesores y características, en función de los elementos estructurales a ejecutar.

CE6.2 Definir los trabajadores y oficios implicados en la puesta en obra de estructuras de acero estructural o mixtas, especificando equipos y medios auxiliares a utilizar en el montaje y requisitos de unión.

CE6.3 En un supuesto práctico de análisis de la documentación de una estructura de acero estructural o mixta, en una oficina de obra o espacio simulado, para obtener datos para la caracterización de elementos y equipos a utilizar:

- Analizar los aceros estructurales (aceros no aleados laminados en calientes y aceros con características especiales, entre otros), interpretando sus descripciones, sus características y los usos, y contextualizándolos.

- Describir los productos de acero laminados en caliente (perfiles y chapas de sección llena y perfiles de sección hueca acabados en caliente) y los productos conformados en frío (perfiles de sección hueca y de sección abierta), comprobando su designación, características y usos, contextualizados.

- Caracterizar las uniones soldadas, identificando los elementos, material de aportación y medios utilizados en cada proceso de soldeo, según el procedimiento de soldadura empleado (eléctrica manual, semiautomática o en atmósfera gaseosa y soldadura por arco sumergido).

- Comprobar la cualificación de los soldadores o soldadoras para cada tipo de disposición de soldadura que se vaya a realizar (horizontal, en cornisa, vertical o de techo), identificando en los planos de taller y/o de obra los tipos de soldadura según la posición relativa de las chapas (a tope en prolongación, a tope en T y por solape) y según la penetración de la soldadura (completa, parcial o en ángulo).

- Caracterizar los bulones y las uniones atornilladas, identificando los tornillos ordinarios y tornillos de alta resistencia, así como los tornillos especiales (de cabeza avellanada, calibrados, de inyección), relacionando cada tipo de tornillo con las tuercas y arandelas necesarias en cada caso.

- Analizar los elementos particulares de las estructuras mixtas (conectores, chapas nervadas para losas mixtas, y otros), caracterizándolos para las fases o unidades de obra a ejecutar.

CE6.4 En un supuesto práctico de puesta en obra de estructuras de acero o mixtas, en una obra o espacio simulado, para el control en la ejecución y uniones:

- Inspeccionar los posibles defectos de soldadura (poros y oclusiones gaseosas, inclusiones de escoria, falta de penetración, defectos superficiales y falta de fusión), detectándolos e indicando como repararlos, en su caso, y asegurando la seguridad estructural de la soldadura.

- Someter a las soldaduras a inspección visual, revisando entre otros, la preparación de bordes, regularidad superficial, disposición de cordones, gargantas, y verificando las pruebas o ensayos (líquidos penetrantes, partículas magnéticas, ultrasonidos y radiografías), según se derive del Plan de Control de Calidad, comprobando que no haya defectos de soldadura.

- Analizar las inestabilidades en las estructuras de acero y estructuras mixtas (pandeo, pandeo lateral, abolladura), relacionándolas con los elementos estructurales utilizados en los proyectos para reducir y evitar su efecto (arriostramientos, cartelas, cruces de San Andrés, rigidizadores longitudinales y transversales, mamparos y otros).

C7: Aplicar técnicas de supervisión de la fabricación en taller de estructuras de acero, comprobando el montaje y supervisando los materiales, niveles y uniones para garantizar su colocación en la obra.

CE7.1 Definir tipologías de estructuras de acero elaborados en taller, indicando dimensiones, espesores y características, en función de los elementos estructurales a montar en obra.

CE7.2 Definir los trabajadores implicados en el montaje de estructuras de acero, especificando equipos y medios auxiliares a utilizar y requisitos de unión.

CE7.3 En un supuesto práctico de análisis de la documentación de una estructura de acero, en un taller, oficina o espacio simulado, para obtener datos para la caracterización de elementos y equipos a utilizar:

- Supervisar las operaciones previas en taller, partiendo del análisis del proyecto constructivo, comprobando la geometría, cotas, materiales, uniones y otros elementos para que con ello se elaboren los planos de taller y montaje que reflejarán el despiece de los elementos de la estructura optimizando las chapas y perfiles, y el programa de fabricación teniendo en cuenta el posterior montaje de la estructura.

- Supervisar el acopio de acero necesario, revisando que se manipula y almacena, comprobando la preparación del material mediante el trazado, marcado, enderezado, corte (con procesos mecánicos o térmicos), conformación (doblado o plegado, curvado, enderezado, embutido) y perforación (taladro o punzonamiento), operaciones de acabado por mecanizado (torneado, fresado, roscado, cepillado, amolado y otras) de las chapas o perfiles que se van a utilizar en la obra.

- Comprobar el premontado de las piezas o chapas preparadas y ensambladas en taller mediante los mínimos puntos de soldadura que permitan su manipulación en conjunto, revisando en esta fase la coincidencia de uniones dentro de las tolerancias descritas en la normativa técnica, y si es necesario, verificando la preparación de bordes de las chapas y la contraflecha indicada en planos.

CE7.4 En un supuesto práctico de control de estructuras de acero en un taller o espacio simulado, para el ensamblaje y puesta posterior en la obra:

- Analizar previamente las piezas o chapas preparadas y ensambladas en taller, antes de su montaje en posición definitiva en obra, realizando un premontaje, verificando el ajuste entre los tramos ya ejecutados en taller, y supervisando la coincidencia de los tramos adyacentes de la estructura completa para comprobar que presentan idéntica configuración geométrica y que se respetan estrictamente las tolerancias admisibles para las uniones atornilladas o soldadas, principalmente a tope, a realizar posteriormente en obra.

- Supervisar las uniones soldadas realizadas en taller, comprobando que se ha respetado el plan de soldadura, verificando detalles de unión, tamaño y tipo de unión, procedimiento de soldadura, preparación de la soldadura, secuencia de soldeo, uniones provisionales, almacenamiento de consumibles, cualificación de los soldadores o soldadoras y otros.

- Supervisar las uniones en taller realizadas con tornillos, comprobando los diámetros de los agujeros y sus holguras, separaciones entre agujeros y a bordes, sistemas de apretado, tipo de tornillo, tuercas y arandelas necesarias según las chapas o perfiles a unir y comprobando el apriete de los tornillos reflejado en los planos.

- Supervisar la calidad de las operaciones de preparación del material y mecanizado realizadas en taller mediante inspecciones visuales, verificando las tolerancias establecidas en proyecto,

revisando las uniones atornilladas y las soldaduras, mediante controles visuales y ensayos (líquidos penetrantes, partículas magnéticas, ultrasonidos, radiografías).

- Comprobar la trazabilidad de las piezas o conjuntos realizados en taller, verificando el marcado de conjuntos y la correspondiente autorización para el transporte.

C8: Aplicar técnicas de supervisión de las fases de ejecución y montaje de estructuras de acero en obra, comprobando la técnica de montaje, supervisando los materiales, niveles y uniones según los planos y detalles del proyecto.

CE8.1 Definir las técnicas de puesta en obra y montaje de estructuras de acero elaboradas en taller, indicando procedimientos y controles a realizar, acopio del material en la obra, en función de los elementos estructurales y tipo de obra.

CE8.2 Definir los trabajadores implicados en el montaje de estructuras de acero en obra, especificando equipos y medios auxiliares a utilizar y requisitos de unión.

CE8.3 3 En un supuesto práctico de control de estructuras de acero en una obra o espacio simulado, para el ensamblaje y puesta en obra:

- Controlar el montaje en la obra, partiendo de los planos, comprobando los elementos de la estructura, las uniones en obras, las bases de las cimentaciones y las tolerancias de cada elemento, la manipulación y almacenamiento de los conjuntos de estructura, verificándolos para que se realicen de manera que se minimice el riesgo de daño a los elementos, prestando especial atención al eslingado en las operaciones de descarga e izado.

- Revisar la tornillería, elementos de fijación, cubrición y auxiliares, comprobando que estén embalados e identificados y, en estructuras complejas, el encaje de la misma, realizando un montaje de prueba o montaje en blanco.

- Comprobar las grúas fijas, asegurando que se han posicionado según se indique en los planos de montaje, y en el caso de grúas móviles u otros elementos de elevación como eslingas, poleas, verificando que se utilizan siguiendo el plan de montaje y teniendo en cuenta las condiciones del solar y geometría de la estructura.

- Supervisar la ejecución de las uniones soldadas realizadas en obra, comprobando que se respeta el plan montaje, detalles, tamaño y tipo de unión, procedimiento de soldadura, preparación de la soldadura, secuencia de soldeo, uniones provisionales, almacenamiento de consumibles, cualificación de los soldadores o soldadoras y otros.

- Supervisar las uniones, en obra, realizadas con tornillos, comprobando los diámetros de los agujeros y sus holguras, separaciones entre agujeros y a bordes, sistemas de apretado, tipo de tornillo, tuercas y arandelas necesarias según las chapas o perfiles a unir y comprobando el apriete de los tornillos reflejado en los planos de montaje.

CE8.4 En un supuesto práctico de estructuras de acero montadas en una obra o espacio simulado, para el control de la uniones y acabado:

- Comprobar las uniones atornilladas y las soldaduras, utilizando controles visuales y ensayos (líquidos penetrantes, partículas magnéticas, ultrasonidos, radiografías) para verificar su ejecución.

- Comprobar la protección contra la corrosión (metalización, galvanización, pintado), supervisando la preparación de las superficies (limpieza, granallado o chorreado abrasivo, limpieza con llama u otros), y en caso de proteger con pinturas, revisando aplicación de cada capa del sistema de pinturas (grado de limpieza y preparación de las superficies, tipo, ligante, espesor total y número de capas de imprimación anticorrosiva, de capas intermedias y de capas de acabado).

- Supervisar las medidas de protección contra incendios tanto activas como pasivas, los recubrimientos de las proyecciones, los aplacados, las pinturas intumescentes, los recubrimientos de hormigón, las protecciones con pantallas, elementos tubulares rellenos de

agua y otros sistemas de protección contra incendios, de acuerdo con la hoja de datos del fabricante del producto y pliego de condiciones.

C9: Aplicar técnicas de supervisión y seguimiento del plan de control de calidad en la ejecución de estructuras de hormigón, de acero estructural o mixtas, obteniendo datos y registrándolas.

CE9.1 Definir las técnicas para la supervisión de estructuras (hormigón, acero o mixtas) para la recepción en la obra acabada, indicando procedimientos y controles a realizar, en función del alcance y tipo de elemento estructural.

CE9.2 Explicar tipo de documentos (albaranes, documentación del marcado CE, declaraciones de conformidad, sellos, entre otros) que acompañan a los materiales y elementos estructurales, especificando el modo de recepción en obra y control.

CE9.3 En un supuesto práctico de verificación de estructuras de hormigón, acero o mixtas a ejecutar en una obra, analizadas en una oficina o espacio simulado, para el control de recepción:

- Determinar el control del hormigón (ensayos de docilidad, consistencia, resistencia y durabilidad), control de la armadura pasiva y control de la armadura activa, estableciendo lotes, y en el caso de control de la resistencia, el tipo de elemento, el volumen de hormigón, el tiempo de hormigonado, el número de elementos o su dimensión, número de armaduras, distinguiendo entre hormigón con distintivo oficialmente reconocido o sin reconocer, reconociendo los criterios para la aceptación de los ensayos y los lotes.
- Analizar el tamaño máximo de los lotes de ejecución en obras de hormigón (según tipo de elementos y número de elementos o dimensión) y las unidades de inspección en función del proceso de ejecución o actividad, definiendo el control de la ejecución en función del tipo de elemento ejecutado y los procesos de ejecución asociados (encofrado, montaje de armaduras pasivas, operaciones de pretensado, vertido y compactación, desencofrado, curado y acabado).
- Determinar las frecuencias y número de comprobaciones o ensayos en función del tipo de elemento de hormigón, estableciéndolas para cada tipo de elemento, en función de proceso de ejecución a revisar, según sea el intenso o normal.
- Analizar el tamaño máximo de los lotes de ejecución en obras de acero estructural (según tipo de elementos y número de elementos o dimensión) y las unidades de inspección (en función del proceso de ejecución o actividad), definiendo el control de la ejecución en función del tipo proceso o actividad ejecutada (gestión de acopios, revisión de planos de taller encofrado, ensamblando y armado en taller, control visual en obra, ejecución de soldaduras, control de soldadores y otros), ya sea control normal o intenso, determinando las frecuencias y número de comprobaciones o ensayos en función del tipo soldadura y elemento soldado
- Comprobar la documentación de los materiales en obra, comprobando los albaranes, la documentación del marcado CE, y en caso de ser necesario, la documentación derivada de los ensayos de los materiales.
- Controlar los medios de unión (tornillos, tuercas, arandelas, bulones, de material de aportación para soldaduras y sistemas de protección), comprobando los albaranes, la documentación del marcado CE y, en su caso, los ensayos indicados en el plan de control de calidad de la obra.

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

C1 respecto a CE1.4 y CE1.5; C2 respecto a CE2.4 y CE2.5; C3 respecto a CE3.3, CE3.4 y CE3.5; C4 respecto a C4.3 y C4.4; C5 respecto a CE5.3 y CE5.4; C6 respecto a CE6.3 y CE6.4; C7 respecto a CE7.3 y CE7.4; C8 respecto a CE8.3 y CE8.4 y C9 respecto a CE9.3.

Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

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

Adaptarse a la organización, a sus cambios organizativos y tecnológicos, así como a situaciones o contextos nuevos.

Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.

Aplicar de forma efectiva el principio de igualdad de trato y no discriminación en las condiciones de trabajo entre mujeres y hombres.

Favorecer la igualdad efectiva entre mujeres y hombres en el desempeño competencial.

Contenidos

1 Control de la puesta en obra de hormigón

Características y propiedades de sus componentes. Aditivos del hormigón. Dosificación del hormigón. Propiedades del hormigón. El proceso de fraguado: fraguado inicial y final; evolución de resistencias del hormigón. Tipos de hormigones: características y campos de aplicación. Fases y secuencia de trabajo en la puesta en obra de hormigón. Fabricación del hormigón. Hojas de suministro. Transporte del hormigón: procedimientos, condiciones y equipos. Vertido del hormigón: procedimientos y equipos; el proceso de segregación del hormigón; altura de caída; empuje y presión sobre los encofrados; colocación en tongadas. Compactación del hormigón: procedimientos, condiciones y equipos. Juntas de hormigonado: ejecución y tratamiento. Protección y curado del hormigón: procedimientos y condiciones. Acabados y defectos superficiales de hormigón armado; tratamientos de repaso y relleno. Efecto de las condiciones ambientales durante la puesta en obra y el curado del hormigón. Prevención de riesgos en la puesta en obra de encofrados: 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. Defectos de ejecución habituales en la puesta en obra del hormigón: causas y efectos. Control de calidad y ensayos de hormigón armado: toma de muestras, confección e identificación de probetas de hormigón en obra, custodia y almacenaje, ensayos sobre probetas. El cono de Abrams: procedimiento, interpretación de resultados.

2 Control de la puesta en obra de encofrados

Paneles modulares: tipos, materiales. Paneles no modulares: componentes; tipología; estructura; elaboración en serie. Tableros: tipos y campos de aplicación. Productos desencofrantes. Soluciones de encofrados verticales: componentes y funciones; diferencias entre las soluciones de encofrado según elementos a ejecutar. Soluciones de encofrados horizontales: componentes y funciones; comparación entre forjados unidireccionales y bidireccionales; elementos de aligeramiento y nervios prefabricados; diferencias entre las soluciones de encofrado según elementos a ejecutar; encofrados inclinados; mesas de encofrado; cimbras. Soluciones de encofrados trepantes. Cargas sobre encofrados: propias y externas, en la puesta en obra del encofrado y en la puesta en obra del hormigón. Diferencias resistentes según tipo de encofrados: esfuerzos en los apoyos, contribución al equilibrio de los elementos resistentes del encofrado. Configuración de soluciones de encofrado. Instrucciones técnicas de fabricante y Procedimientos específicos. Fases y secuencia de trabajo en la puesta en obra de encofrados. Replanteo de encofrados. Condiciones de acopio y manipulación. Proceso de desmontaje de encofrados. Desmontaje de cimbras. El clareo y el reapuntalamiento. Defectos de ejecución habituales en la puesta en obra de encofrados: causas y efectos. Equipos para puesta en obra de encofrados. Prevención de riesgos en el montaje y puesta en obra de encofrados: 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 Control de la elaboración y puesta en obra de las armaduras pasivas y activas

Las armaduras en el hormigón: funciones; tipos -pasivas y activas-. Propiedades. Formatos normalizados. Identificación de barras corrugadas y mallas electrosoldadas: hojas de suministro. Planos de armadura de conjunto y de detalle: símbolos gráficos y formas de representación de armaduras. Elementos de la ferralla: tipos, función, características y distribución; armadura longitudinal y transversal; ganchos o garrotas, patillas y quebrantos; reparto de barras y distancias; estribos; planos de despiece de ferralla. El proceso de elaboración de ferralla. Procedimientos, condiciones y equipos para corte y doblado de barras. Procedimientos, condiciones y equipos para armado de ferralla: atado; soldadura no resistente; puntos de atado; talleres de ferralla. Fases y secuencia de trabajo en la puesta en obra de la ferralla armada: replanteo; condiciones de acopio y manipulación; atado; esperas; colocación de separadores -tipos, materiales y disposición-; anclaje y empalme de las armaduras. Defectos de ejecución habituales en la elaboración y puesta en obra de la ferralla: causas y efectos. Equipos para puesta en obra de armaduras. Prevención de riesgos en la elaboración y puesta en obra de ferralla: 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 Control de la elaboración y puesta en obra de las estructuras de acero

Tipos de aceros estructurales. Propiedades. Formatos normalizados. Identificación de perfiles y barras: hojas de suministro. Planos de armado de conjunto y de detalle: símbolos gráficos y formas de representación de perfiles. Elementos de unión: soldadura, roblonados y atornillada, función, características y distribución. El proceso de elaboración de armado estructural. Procedimientos, condiciones y equipos para corte y unión. Cualificación de soldadores y técnicas de soldadura. Fases y secuencia de trabajo en la puesta en obra de la estructura: replanteo; condiciones de acopio y manipulación. Equipos para el montaje con grúas (estribos, cadenas, entre otros). Defectos de ejecución habituales en la elaboración y puesta en obra de estructuras de acero: defectos en soldaduras, roblonados, entre otros. Métodos de comprobación. Prevención de riesgos en la elaboración y puesta en obra de aceros estructurales y mixtos: riesgos laborales; técnicas preventivas específicas; equipos de protección individual y medios de protección colectiva (colocación, usos y obligaciones, mantenimiento), medios auxiliares.

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 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el control de la puesta en obra de hormigón y acero estructural, 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.

MÓDULO FORMATIVO 6

Obra civil en conducciones y canalizaciones de servicios

Nivel:	3
Código:	MF2144_3
Asociado a la UC:	UC2144_3 - Controlar la ejecución de la obra civil en conducciones y canalizaciones de servicios
Duración (horas):	60
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar técnicas para realizar el estudio previo de las unidades de obras en conducciones y canalizaciones de servicios (drenaje, abastecimiento de agua, saneamiento, electricidad, gas, telecomunicaciones, entre otro), para acondicionarlas, secuenciando las fases de ejecución en obra, sirviendo de base para su control.

CE1.1 Definir los tipos de conducciones y canalizaciones de servicios (drenaje, abastecimiento de agua, saneamiento, electricidad, gas, telecomunicaciones, entre otros) a realizar en obras civiles y urbanización, especificando materiales y componentes, y normativa técnica que le puedan afectar para su ejecución.

CE1.2 Especificar técnicas de replanteo y control de ejecución en trabajos de conducciones y canalizaciones de servicio, indicando equipos y elementos complementarios para su ejecución y supervisión.

CE1.3 En un supuesto práctico para realizar el estudio previo de obra en conducciones y canalizaciones de servicio partiendo de un proyecto de obra civil o de urbanismo redactado, en una oficina de obra o espacio simulado, para obtener datos para caracterizarlo:

- Consultar la documentación del proyecto sobre unidades de obra en conducciones y canalizaciones de servicios, comprobando las formas geométricas, distancias, procedimientos, recursos, entre otros, detectando posibles omisiones y errores.
- Determinar los servicios urbanos existentes como los proyectados de los servicios urbanos y las condiciones de puesta en obra, trazándolos en planta y alzado y en su caso, consultando la normativa técnica o de ámbito territorial, precisando las distancias mínimas de separación entre sus elementos, y las secciones transversales de las zanjas.
- Identificar los ensayos, pruebas y las muestras a tomar en obra por los servicios de control de calidad o por las empresas instaladoras, realizando una planificación de los mismos para su posterior verificación y control.
- Identificar los objetivos temporales de producción en el plan de obra, concretando los plazos de ejecución para cada elemento y fase de trabajo, y los rendimientos a obtener de acuerdo a los recursos disponibles (mano de obra, materiales, entre otros).
- Determinar las medidas de prevención de riesgos laborales asociadas a las actividades de ejecución de obra civil en servicios, partiendo del Plan de Seguridad y Salud, precisando los equipos de protección individual, la señalización y las protecciones colectivas a instalar y mantener.
- Determinar las medidas de prevención y correctoras del impacto ambiental, consultando la documentación de proyecto y recabando la información, precisando los horarios

y periodos de actividad restringida, localización, balizamiento y protección de los servicios y elementos urbanos afectados, actuaciones ante aparición de restos arqueológicos y otros.

- Comprobar la delimitación de las áreas de trabajo de las unidades de ejecución de la obra civil en servicios, verificando su acondicionando antes de iniciar los trabajos, comprobando que disponen de la señalización y balizamiento, medios auxiliares, protecciones colectivas y medidas de prevención del impacto ambiental correspondientes a las mismo, así como puntos autorizados de toma de agua.

- Determinar los puntos de conexión con las redes existentes y las interferencias con otros servicios, señalizándolas y en su caso, protegiéndolas (apeos, recubrimientos, entre otros), en función de las autorizaciones según el ámbito territorial o de compañías suministradoras, para el descargue de la red o corte del servicio, comprobando las restricciones de usos y tránsitos de las vías públicas y servicios en la planificación, comunicándolas a los usuarios para minimizar las molestias en los cortes en servicios.

C2: Aplicar técnicas para realizar el control a pie de obra, verificando la ejecución de las unidades de obra en conducciones y canalizaciones de servicios (drenaje, abastecimiento de agua, saneamiento, electricidad, gas, telecomunicaciones, entre otros), comprobando materiales, niveles y cotas.

CE2.1 Especificar componentes, materiales, equipos, maquinarias y oficios implicados en la realización de conducciones y canalizaciones de servicios en obras civiles y de urbanización.

CE2.2 Definir técnicas para realizar el control en la obra de conducciones y canalizaciones de servicios, especificando modelos y partes para su control y supervisión.

CE2.3 En un supuesto práctico de supervisión de una canalizaciones y conducciones de servicios instaladas (suministro de agua, alcantarillado, red eléctrica, entre otras) para instalar en una obra o espacio simulado, obteniendo datos para su control:

- Replantear o comprobar, en su caso, las unidades de obra, revisando las distancias mínimas entre los elementos de las distintas redes, realizando los ajustes necesarios en función de la ubicación real de los servicios y elementos preexistentes.

- Comprobar la adecuación de las condiciones meteorológicas para el inicio y desarrollo de las actividades de obra, paralizando o no iniciando la actividad en caso de existir agentes meteorológicos adversos, dando instrucciones para que se adopten las medidas establecidas para la protección de las obras y la evacuación del agua.

- Analizar los trabajos de obra, comprobando que se desarrollan dentro de las áreas delimitadas para los mismos, sin afectar a zonas colindantes, ni sobrepasar los balizamientos dispuestos, y en el caso de vías afectadas se disponen operarios con señales para ordenar el tráfico.

CE2.4 En un supuesto práctico de supervisión de una canalizaciones y conducciones de servicios instaladas (suministro de agua, alcantarillado, red eléctrica, entre otras) instaladas en una obra o espacio simulado, obteniendo datos para su control:

- Paralizar los trabajos de excavación, cuando varíen las condiciones de seguridad previstas (deformaciones de taludes, aparición de grietas, desprendimientos, entre otros) y ante la aparición de restos arqueológicos.

- Evitar la formación de polvo, comprobando que el riego de los elementos constructivos se realiza con el volumen y periodicidad establecidos en el Plan de Control de Calidad o Medioambiental.

- Contrastar los rendimientos de la maquinaria (tanto de forma individual como trabajando en conjunto), detectando las variaciones de los rendimientos inferiores al de la maquinaria disponible y sus causas (deficiente mantenimiento, incompatibilidad con las

características del terreno o materiales, elevados tiempos de espera para la carga y descarga de material, entre otras), y en caso necesario, para modificar los procedimientos de trabajo.

- Coordinar las actividades de obra civil en servicios (entre sí y con las unidades relacionadas, como movimientos de tierras, obras de fábrica, firmes, entre otras), dando instrucciones a los distintos oficios y equipos sobre el orden de ejecución, solicitando la protección de las conducciones durante la compactación de las primeras capas de relleno sobre los mismos, controlando las medidas de prevención de riesgos y medioambientales.
- Entregar las unidades de obra civil en servicios, solicitando previamente a los servicios de control de calidad que se ejecuten las pruebas y ensayos, confirmando que los resultados son positivos, y en el caso de las canalizaciones eléctricas o de telecomunicaciones, comprobando que se ha ejecutado el mandrilado de la red.

C3: Aplicar técnicas de comprobación de la ejecución de capas y elementos de drenaje superficial y profundo en obras civiles, supervisando los espesores, niveles y materiales para asegurar su funcionamiento.

CE3.1 Especificar componentes, materiales, equipos, maquinarias y oficios implicados en la ejecución de drenajes superficiales y profundos en obras civiles y de urbanización, indicando el proceso constructivo y formas de trabajo.

CE3.2 Definir técnicas para realizar el control en capas y elementos de drenaje, tanto superficial como profundo, especificando modelos y partes para su control y supervisión.

CE3.3 En un supuesto práctico de supervisión de la realización de capas y elementos de drenaje de aguas a realizados en una obra o espacio simulado, obteniendo datos para su control:

- Revisar las cunetas y caces, comprobando su ejecución, teniendo en cuenta la ubicación, dimensiones de la caja e inclinación del eje, la preparación del lecho de asiento, la regularidad y espesor obtenido en las cunetas revestidas, a la alineación de piezas en las prefabricadas, y en cuanto a la disposición y tratamiento de juntas propias y en el encuentro con fábricas.
- Comprobar los sumideros e imbornales, verificando las dimensiones y la configuración de las superficies contiguas para permitir el acceso del agua, con sus rejillas enrasadas y conectadas a las correspondientes arquetas y conductos de evacuación.
- Revisar las bajantes de taludes, comprobando la ejecución de acuerdo con lo previsto en proyecto o para la obra, en cuanto a ubicación (desmante o terraplén), materiales (hormigón, encachados, piezas prefabricadas, entre otros) y dimensiones.
- Revisar las capas de drenaje, zanjas y pozos, comprobando su ejecución teniendo en cuenta los materiales (áridos, geotextiles, entre otros), ubicación, superficie en planta, disposición en alzado (capas y cuñas), y procedimiento y secuencia de trabajo para las distintas zonas definidas.
- Comprobar las tuberías drenantes, verificando su colocación, teniendo en cuenta la ubicación (tanto en planta y alzado), el tipo de junta (abierta, porosas o perforadas) utilizada y materiales, y a las condiciones de apoyo en la solera.
- Revisar los rellenos drenantes, comprobando su ejecución de acuerdo a lo previsto en procedimientos de explotación y puesta en obra para evitar la segregación, contaminación y trituración de los áridos, y que tras su puesta se protegen del contacto con materiales extraños, de la circulación de vehículos y en particular de la infiltración de las aguas superficiales.
- Revisar las pequeñas obras de drenaje transversal (caños, tajeas, alcantarillas, entre otras), comprobando su ejecución de acuerdo a lo previsto en proyecto o para la obra, en cuanto a ubicación en planta, pendiente, configuración de la embocadura y desembocadura (exenta, muro de acompañamiento, aletas, entre otras) y verificando soluciones para la pérdida de carga y la protección frente a socavación.

- Revisar la solución global de drenaje, comprobando el funcionamiento de los elementos dispuestos (drenaje profundo y desagüe), la ubicación de sus conexiones, registros y puntos de vertido al terreno, y que el terreno y las obras de tierra se protegen del agua embocada y desaguada según lo previsto.

C4: Aplicar técnicas de excavación, comprobando el relleno de las zanjas en redes de servicios urbanas, supervisando los espesores, niveles y materiales.

CE4.1 Indicar tipos de trabajos de excavación y relleno de zanjas en redes de servicios, especificando equipos, maquinarias y oficios implicados para su realización en obras civiles y de urbanización.

CE4.2 Especificar técnicas de ejecución de trabajos de excavación y relleno de zanjas en redes de servicios, especificando modelos y partes para su control y supervisión.

CE4.3 En un supuesto práctico de supervisión de la ejecución excavación y relleno de zanjas en redes de servicios, a realizar en una obra en una obra o espacio simulado, obteniendo datos para su control:

- Concretar el drenaje y las líneas de escorrentía del terreno o soporte en el que se deben excavar zanjas, realizando las consultas y en su caso mediante un examen in situ, precisando la necesidad de desvíos o achiques, solicitando su ejecución.

- Revisar la demolición de firmes y pavimentos, comprobando que se aplica en las superficies necesarias, comprobando que se realiza hasta las capas y profundidad establecida, utilizando la maquinaria específica para controlar los daños sobre las capas inferiores.

CE4.4 En un supuesto práctico de supervisión de la ejecución excavación y relleno de zanjas en redes de servicios, realizadas en una obra en una obra o espacio simulado, obteniendo datos para su control:

- Revisar las zanjas, verificando su trazado en planta, pendientes máximas y mínimas, anchura y taludes, y que los fondos de las mismas estén limpios, secos y perfilados para permitir el material del lecho o solera, asegurando la estabilidad de las mismas y, en caso necesario, ordenando que se adopten las medidas previstas en el Plan de Seguridad y Salud en cuanto a entibación, descabezado de taludes, prezanjas, sobreanchos y agotamientos.

- Comprobar la longitud de zanja abierta y preparada para colocar las tuberías, analizando que permite el trabajo continuo de los montadores, pero sin exceder las distancias máximas indicadas en la memoria y planos.

- Comprobar las bases o lechos de apoyo de los elementos lineales, verificando su disposición en cuanto a materiales (hormigón, áridos, entre otros), y que se alcanzando la pendiente uniforme y espesor indicados en los planos de proyecto.

- Comprobar el relleno de tierras, comprobando previamente que se ha colocado y conectado la totalidad de los elementos lineales y puntuales, que se ha dispuesto las bandas y otros elementos señalizadores, verificando los materiales que se utilizan (suelos, áridos, geotextiles, entre otros) para cada capa y parte de la sección, y a los procedimientos de compactación y altura de tongadas.

- Controlar la reposición de firmes y pavimentos, comprobando que se ejecutan teniendo en cuenta la estructura de capas y a los materiales a disponer en cada una de ellas, aplicando los procedimientos necesarios para minimizar las diferencias de aspecto entre las áreas antiguas y las repuestas.

C5: Aplicar técnicas de comprobación del tendido de tuberías, verificando la ejecución de las obras de fábrica en redes de servicios urbanos y de infraestructuras, supervisando los espesores, niveles, pendientes y materiales

para garantizar que se realizan de acuerdo a las exigencias establecidas en la documentación de un proyecto.

CE5.1 Indicar tipos de para el tendido de tuberías y obras de fábricas en redes de servicios, especificando equipos, maquinarias y oficios implicados para su realización en obras urbanas o de infraestructuras.

CE5.2 Especificar técnicas para la ejecución de tendidos de tuberías y ejecución de obras de fábrica (galerías, alcantarillados, túneles, entre otros), especificando modelos y partes para su control y supervisión.

CE5.3 En un supuesto práctico de supervisión de la ejecución del tendido de una tubería o de obra de fábrica (pozo, galería, acometida, entre otros), a realizar en una obra o espacio simulado, obteniendo datos para su control:

- Comprobar las tuberías (distribución de agua, saneamiento, colectores de drenajes, tubos de protección de las canalizaciones eléctricas, entre otras), verificando que se colocan de acuerdo a lo previsto en cuanto a alineación y pendientes, al tipo, modelo, material, sección, prestaciones, entre otros requisitos.
- Controlar la realización de cámaras y registros, comprobando que se instalan respetando las ubicaciones replanteadas previamente, que están alineados, enrasados, nivelados y cimentados según los detalles de instalación y, en el caso de los prefabricados, que son los previstos en cuanto a tipo, modelo material, dimensiones, entre otros.
- Revisar la construcción de las cámaras ejecutadas in situ, comprobando que se ejecutan de acuerdo al sistema de partición utilizado, al aislamiento y acabado aplicados, y en su caso, a la impermeabilización, conformado del fondo para drenaje y disposición de sumideros, y en el caso de cámaras enterradas, que se adoptan las medidas frente a las variaciones en el nivel freático.
- Revisar los elementos puntuales de las redes de abastecimiento y saneamiento (bombas, válvulas, entre otros), comprobando que se han instalado en las ubicaciones replanteadas previamente y de acuerdo al tipo, modelo material, dimensiones, entre otros, con los elementos de apoyo y anclaje.
- Comprobar la posición relativa y separaciones entre los elementos lineales y/o puntuales de los distintos servicios (agua, alcantarillado, electricidad, entre otros), verificando las mismas y midiéndola según el criterio establecido en cada caso (desde los ejes, desde los contornos exteriores, entre otros).
- Controlar la realización de tramos de las tuberías de abastecimiento de agua y las uniones/conexiones con los elementos puntuales (bombas, válvulas, ventosas, entre otros), comprobando su ejecución y revisando los accesorios, según los procedimientos y equipos establecidos en ellos (soldadura, sellado, por presión, entre otros), y en particular, que no se ponen en contacto metales no compatibles y que se instalan los absorbedores de dilatación.
- Verificar el montaje de las tuberías de saneamiento, revisando el apoyo sobre el lecho o solera, su alineación y separación de los laterales de la zanja, y accesorios de unión entre tubos y de estos con los registros y cámaras.
- Comprobar el tendido de las tuberías de protección y otros elementos (cámaras y registros) de los servicios de electricidad, alumbrado y telecomunicaciones, revisando la regularidad del trazado, la verificación por mandrilado y tendido de guías, y en su caso al conformado del prisma de canalización, verificando las condiciones de accesibilidad de cámaras y registros y la disposición de las puertas, escaleras y tapas previstas, y que estas son practicables.
- Revisar las arquetas y pozos de registro construidas in situ con fábrica de ladrillo, comprobando las dimensiones de la solera, de la propia arqueta/pozo y de la tapa, y verificando el tratamiento interior (enfoscado, bruñido, medias cañas, entre otros) de sus paramentos

interiores y solera, así como en las conexiones con tuberías y en el enrasado de cercos y tapas con el pavimento.

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

C1 respecto a CE1.3; C2 respecto a CE2.3 y CE2.4; C3 respecto a CE3.3; C4 respecto a CE4.3 y CE4.4; C5 respecto a CE5.3.

Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

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

Adaptarse a la organización, a sus cambios organizativos y tecnológicos, así como a situaciones o contextos nuevos.

Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.

Aplicar de forma efectiva el principio de igualdad de trato y no discriminación en las condiciones de trabajo entre mujeres y hombres.

Favorecer la igualdad efectiva entre mujeres y hombres en el desempeño competencial.

Contenidos

1 Control de los drenajes en obra civil

Sistemas de drenaje: efectos del agua en las obras civiles; drenaje superficial; drenaje profundo; conexiones entre elementos; desagües al terreno. Elementos de drenaje superficial: tipos y funciones, ámbitos de aplicación, condiciones constructivas y de control. Pequeñas obras de drenaje transversal: tipos -caños, tajos y alcantarillas- y funciones, ámbitos de aplicación, condiciones constructivas y de control. Elementos de drenaje subterráneo: tipos y funciones, ámbitos de aplicación, condiciones constructivas y de control. Soluciones y detalles constructivos de elementos y conexiones. Interpretación de planos y realización de croquis. Procedimientos de replanteo y ejecución de drenajes: materiales y condiciones de puesta en obra, utilización de geotextiles; procedimientos y referencias de replanteo; equipos a utilizar; precauciones a adoptar durante los rellenos. Organización y acondicionamiento de tareas de ejecución de drenajes. Coordinación con otros tajos en construcción de obras civiles. Prevención de riesgos en ejecución de drenajes: 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 Control de la ejecución de la obra civil en servicios urbanos

Procedimientos de replanteo, excavación y relleno de zanjas para redes de servicios: procedimientos y referencias de replanteo; condiciones de estabilidad de zanjas, medidas de estabilización; utilización de geotextiles; procedimientos de replanteo; equipos de excavación y relleno; configuración de lechos o bases de apoyo; procedimientos de relleno, materiales y condiciones de puesta en obra, precauciones a adoptar durante los rellenos, estructura de tongadas. Redes de servicios urbanos: tipos de redes (abastecimiento de agua, saneamiento, gas, electricidad y telecomunicaciones); condiciones de trazado; materiales y formatos de las conducciones; materiales y tipologías de registros y cámaras. Condiciones de ubicación relativa y separación entre tendidos y elementos puntuales de registros. Condiciones de ejecución de registros y cámaras de fábrica. Condiciones de instalación de registros y cámaras prefabricados. Condiciones de accesibilidad, impermeabilización y desagüe. Soluciones y detalles constructivos de

elementos y conexiones. Interpretación de planos y realización de croquis. Redes de distribución de agua: funcionalidad de los elementos; tendido y conexión de tubos; anclaje de elementos puntuales; conexiones entre elementos. Controles y ensayos a realizar para la puesta en servicio de las redes de distribución de agua y saneamiento. Redes de electricidad, alumbrado y telecomunicaciones: prismas de canalización, mandrilado y enfilado de guías. Organización y acondicionamiento de tajos de ejecución de servicios urbanos. Permisos y autorizaciones a solicitar, coordinación con empresas suministradoras. Prevención de riesgos en ejecución de servicios urbanos: 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 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la ejecución de la obra civil en conducciones y canalizaciones de servicios, 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.

MÓDULO FORMATIVO 7

Firmes y elementos complementarios en obra civil

Nivel:	3
Código:	MF2145_3
Asociado a la UC:	UC2145_3 - Controlar la ejecución de firmes y elementos complementarios en obra civil
Duración (horas):	90
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar un estudio previo de unidades de obras en firmes y elementos complementarios en obra civil (señalización, balizamiento, elementos de contención, vallados, mobiliario urbano, entre otros), secuenciando las fases de ejecución en obra.

CE1.1 Definir los tipos de firmes y pavimentos en obras civiles y urbanización, especificando materiales y componentes, y normativa técnica que le puedan afectar para su ejecución.

CE1.2 Especificar los tipos de elementos complementarios (señalización, balizamientos, muros, vallados, mobiliarios, entre otros) en obras civiles y de urbanización, indicando requisitos y requerimientos técnicos para su ejecución.

CE1.3 En un supuesto práctico para realizar el estudio previo de obra en firmes y elementos complementarios partiendo de un proyecto de obra civil o de urbanismo redactado, en una oficina de obra o espacio simulado, para obtener datos para caracterizarlo:

- Consultar la documentación sobre unidades de obra, comprobando geometrías, distancias, procedimientos, recursos, entre otros, detectando posibles omisiones y errores.
- Determinar la geometría y estructura de las secciones de firmes y la ubicación de los elementos complementarios, trazándolos o realizando croquis a partir de los planos y/o de la memoria y pliego del proyecto, y en su caso, consultando la normativa o de ámbito territorial, precisando las secciones transversales tipo con sus peraltes y bombeos, y las distancias mínimas/máximas de separación entre los distintos elementos complementarios y su ubicación relativa respecto a las vías y espacios pavimentados.
- Identificar los ensayos, pruebas y las muestras a tomar en obra por los servicios de control de calidad, realizando una planificación de los mismos para su posterior verificación y control.

CE1.4 En un supuesto práctico para realizar el estudio previo de obra en firmes y elementos complementarios partiendo de un proyecto de obra civil o de urbanismo redactado, en una oficina de obra o espacio simulado, para obtener datos para su planificación y control en la obra:

- Identificar los objetivos temporales de producción en el plan de obra, concretando los plazos de ejecución para cada elemento y fase de trabajo, y los rendimientos a obtener de acuerdo a los recursos disponibles (mano de obra, materiales, entre otros).
- Determinar las medidas de prevención de riesgos laborales asociadas a los trabajos de firmes y elementos complementarios, partiendo del Plan de Seguridad y Salud, precisando los equipos de protección individual, la señalización y las protecciones colectivas a instalar y mantener.

- Determinar las medidas de prevención y correctoras del impacto ambiental, precisando las necesidades de balizamiento de elementos y zonas sensibles, horarios y periodos de actividad restringida, medidas de prevención de la formación de polvo, delimitación del parque de maquinaria, puntos de limpieza de máquinas, localización y protección de los servicios y elementos urbanos afectados y otros.
- Supervisar la de delimitación de las áreas de trabajo de firmes y elementos complementarios, comprobando su acondicionamiento antes de iniciar los trabajos, comprobando que disponen de la señalización y balizamiento, medios auxiliares, protecciones colectivas y medidas de prevención del impacto ambiental correspondientes a las actividades a desarrollar, así como puntos autorizados de toma de agua.
- Supervisar las interferencias con los servicios existentes, verificando la señalización y en su caso indicando que se protegían (con apeos, recubrimientos, entre otros), comprobando los puntos de conexión de los elementos complementarios con las redes existentes (alumbrado, señalización, entre otros), las restricciones de usos y tránsitos de las vías públicas y servicios en la planificación, comunicándolas a los usuarios para minimizar las molestias en los cortes en servicios.

C2: Aplicar técnicas para realizar el control a pie de obra de ejecución de los trabajos de firmes continuos y por piezas, tanto de obra nueva como de rehabilitación, realizando los replanteos, supervisando los espesores y materiales.

CE2.1 Definir los tipos de firmes continuos y por piezas para obras civiles y urbanización (obra nueva y rehabilitación), especificando materiales y componentes, y normativa técnica que le puedan afectar para su ejecución.

CE2.2 Especificar técnicas de replanteo en trabajos de continuos o por piezas, indicando equipos y elementos complementarios para su ejecución y supervisión.

CE2.3 En un supuesto práctico de supervisión de firmes continuos o por piezas realizado en una obra o espacio simulado, obteniendo datos para su control de ejecución:

- Replantar las unidades de obra, o en su caso, comprobarlas, revisando ejes principales de la planimetría (carriles, arcenes, bermas, bordillos, aceras, entre otros), cotas de la explanada y de las distintas capas del firme, considerando las pendientes y líneas de drenaje respecto a la ubicación de los elementos de evacuación, y verificando que las áreas vertientes entre limas disponen de desagües.

- Controlar los firmes a rehabilitar, previo a la puesta en obra del nuevo material, comprobando que se desarrolla de acuerdo a lo previsto en proyecto en cuanto a profundidad de los fresados a realizar en las capas, tramos y secciones, sellado de grietas, reparación de blandones y corrección de irregularidades (roderas, arrollamientos u ondulaciones), y en su caso a las inyecciones de refuerzo estructural.

- Controlar los acopios de los materiales granulares, revisando alturas, formas geométricas, pendientes de drenaje y otras condiciones establecidas en proyecto para los tipos de materiales, adoptando medidas para evitar la contaminación, segregación y mezcla con materiales diferentes.

- Comprobar la adecuación de las condiciones meteorológicas para el inicio y desarrollo de las actividades de obra, paralizando o no iniciando la actividad en caso de existir agentes meteorológicos adversos, dando instrucciones para que se adopten las medidas establecidas para la protección de las obras y la evacuación del agua, así como para la protección de los materiales durante su transporte.

CE2.4 En un supuesto práctico de ejecución de firmes continuos o por piezas ejecutados en una obra o espacio simulado, obteniendo datos para su control y supervisión:

- Coordinar los trabajos de firmes (fabricación, transporte, extendido, compactación y curado), revisando otras unidades relacionadas (drenaje, redes de servicios, obras de fábrica, entre otras), dando instrucciones a los equipos y oficios sobre el orden de ejecución y comprobando el acabado de los firmes respecto al funcionamiento del drenaje superficial y el encuentro con las obras singulares (tableros de puentes, pistas, entre otras).
- Comprobar los trabajos en firmes continuos o por piezas, verificando que se desarrollan dentro de las áreas delimitadas para los mismos, sin afectar a zonas colindantes, ni sobrepasar los balizamientos dispuestos, y en el caso de vías afectadas, disponiendo operarios con señales para ordenar el tráfico, así como la señalización de obras.
- Comprobar la distribución de productos y compactación, verificando que se realiza con los procedimientos, equipos e intensidad indicada en las zonas de reducida maniobrabilidad, ante la proximidad de obras de fábrica y drenaje y en el encuentro con los elementos complementarios (señales, defensas, entre otros), ya instalados.
- Revisar los resultados de los ensayos comunes a las distintas capas (espesor, cota de rasante, densidad y regularidad superficial), contrastando sus valores con los establecidos en proyecto, y se detectan los excesos injustificados en la amplitud de las secciones transversales y en su caso, la falta de continuidad con los arcones, solicitando que se realicen las actuaciones previstas para los lotes y capas defectuosos y no aceptables (fresado, demolición, recompactación, recrecido, entre otras) antes de acometer la siguiente capa.

C3: Aplicar técnicas de comprobación del funcionamiento de la maquinaria de fabricación y puesta en obra de firmes y la realización de los tramos de prueba, supervisando los componentes, niveles y materiales.

CE3.1 Definir los tipos de maquinarias para la fabricación y puesta en obra de firmes y realización de tramos de prueba, en obras civiles o de urbanización, especificando el tipo de trabajo que realiza cada una y rendimientos óptimos.

CE3.2 Especificar técnicas para el control y mantenimiento de las maquinarias usadas en la fabricación y puesta en obra de firmes o para la realización de tramos de prueba, especificando modelos y partes para su supervisión.

CE3.3 En un supuesto práctico de supervisión de maquinarias para la fabricación y puesta en obra de firmes, a utilizar en una obra o espacio simulado, obteniendo datos para su control:

- Comprobar la maquinaria para la estabilización in situ, y la auxiliar (como silos móviles), revisando espesores, mezclas, formulación de trabajo, ritmos de producción, para garantizar su funcionamiento en la obra.
- Comprobar la maquinaria para trituración de áridos y fabricación de zahorras artificiales, garantizando que se adecua a los requerimientos de la obra en cuanto al tamaño de trituración, a las fracciones a mezclar, a la granulometría de las zahorras a obtener, y al ritmo de producción a alcanzar, solicitando que se hagan las pruebas correspondientes.
- Comprobar la maquinaria para fabricación de mezclas (suelocemento y gravacemento, hormigón y mezclas bituminosas), garantizando que se adecua a los requerimientos de la obra en cuanto a los componentes a mezclar, a la homogeneidad de la mezcla obtenida y al ritmo de producción a alcanzar, solicitando que se hagan las pruebas correspondientes.

CE3.4 En un supuesto práctico de supervisión de la maquinarias y ejecución de un tramo de prueba de firme a realizar en una obra o espacio simulado, obteniendo datos para su control:

- Controlar los materiales, impartiendo instrucciones para que se realicen con los componentes y formulación, longitud mínima, espesor, humedad y densidad establecidos.
- Controlar la estabilización in situ, impartiendo instrucciones para que se realicen con el tipo de maquinaria de estabilización, velocidad de operación, y número de pasadas en función de los rendimientos establecidos.

- Controlar la compactación, impartiendo instrucciones para que se realicen con el tipo y peso de cada tipo de compactador, velocidad de operación, frecuencia y amplitud de vibración, y número de pasadas en función de la capa y rendimientos establecidos.
- Recoger la información obtenida del tramo de prueba, aportándolo, comprobando antes de iniciar los tajos que la dirección facultativa ha dado su aprobación a las fórmulas y equipos de trabajo.
- Ordenar la calibración de la maquinaria de fabricación y de los instrumentos de medida, comprobando que se realiza de acuerdo a la periodicidad establecida en el plan de control de calidad, solicitando en su caso los ajustes o sustituciones de equipos necesarios.
- Contrastar los rendimientos de la maquinaria en obra, tanto de forma individual como trabajando en conjunto, detectando las causas de rendimientos sensiblemente inferiores al óptimo de la maquinaria disponible, como deficiente mantenimiento, insuficiente ritmo de fabricación, elevados tiempos de espera para la carga y descarga de vehículos de transporte, longitudes y espesores inadecuados de extendido y compactación de materiales, deficiente maniobrabilidad en vías de servicio y espacios de trabajo.

C4: Aplicar técnicas de supervisión de la estabilización in situ de explanadas, controlando trabajadores y oficios relacionados, analizando espesores y materiales.

CE4.1 Definir las formas de estabilización in situ de explanadas, especificando equipos, maquinarias y trabajadores para su realización en obras.

CE4.2 Especificar técnicas de ejecución de estabilización in situ de explanadas en obra civil, especificando modelos y partes para su control y supervisión.

CE4.3 En un supuesto práctico de supervisión de la estabilización in situ de explanada a realizar en una obra en una obra o espacio simulado, obteniendo datos para su control:

- Inspeccionar visualmente la composición y humedad de los suelos a estabilizar, verificando los resultados de los análisis, detectando problemas por presencia de materia orgánica, sulfatos, fosfatos, nitratos, cloruros u otros compuestos químicos en cantidades superiores a las permitidas, y ordenando su tratamiento de acuerdo a lo establecido en proyecto (escarificado, aireación, humectación y otros).
- Comprobar la distribución de suelos de aportación y aditivos, humectación o desecación, mezcla y compactación, verificando que se desarrolla de forma continua, dentro de los plazos de trabajabilidad, dosificación fijada en la fórmula de trabajo y alcanzando una distribución homogénea de los productos.
- Comprobar la compactación, respetando los solapes entre pasadas y tras paradas, dentro de los tiempos de trabajabilidad de las mezclas, y en su caso que se realizan juntas de trabajo (longitudinales y transversales) de acuerdo a los procedimientos establecidos en un proyecto.
- Comprobar el sistema de trabajo, verificando que se mantiene a lo largo de toda la obra, y en el caso de estabilizaciones mixtas cal/cemento o donde sea necesario repetir el ciclo de puesta en obra, respetando el desfase entre la ejecución de ambas etapas.
- Comprobar el suelo estabilizado, verificando que se protege para facilitar su curado, realizando los riegos de agua y ligantes con las dosificaciones previstas, disponiendo en su caso el árido de cobertura para protección del riego de curado, y limitando el paso de vehículos y maquinaria pesada según plazos para la ganancia de resistencias de la explanada.

C5: Aplicar técnicas para realizar el control de la ejecución de trabajos en bases y subbases conformadas por zahorras y por material tratado con cemento (suelocemento y gravacemento), supervisando espesores y materiales.

CE5.1 Indicar tipos de trabajos en bases y subbases conformadas por zahorras, especificando materiales, equipos, maquinarias y trabajadores para su realización en obras civiles y de urbanización.

CE5.2 Indicar tipos de materiales tratados con cemento (suelocementos y gravacimientos), especificando componentes, equipos, maquinarias y trabajadores para su realización en obras civiles y de urbanización.

CE5.3 Especificar técnicas de ejecución de trabajos en bases y subbases conformadas por zahorras y materiales tratados con cemento, especificando modelos y partes para su control y supervisión.

CE5.4 En un supuesto práctico de supervisión de la ejecución de bases y subbases conformadas por zahorras y por material tratado con cementos, a realizar en una obra en una obra o espacio simulado, obteniendo datos para su control:

- Comprobar las características de la zahorra y por materiales tratados con cemento (suelocemento o gravacemento) a extender, verificando que se corresponden con las establecidas en proyecto para cada capa y espacio funcional del firme (carriles, arcenes, entre otros), y que las tongadas se extienden alcanzando el espesor establecido y anchura de franjas, según el material.

- Comprobar el grado de humedad del material a compactar, así como el de las capas ya compactadas, verificando que es el previsto en pliego de prescripciones, paralizando el tajo en caso de condiciones meteorológicas adversas, procediendo en su caso a su humectación hasta recuperar el grado de humedad adecuado para la compactación, o a su desecación por el procedimiento establecido (escarificado, volteado con grada de discos o motoniveladora, con posterior aireación e insolación) y en el caso de las superficies de las mezclas extendidas de suelo cemento o gravacemento, revisando que se mantienen húmedas mediante los procedimientos de riego indicados en proyecto, especialmente en condiciones ambientales que favorecen la evaporación.

- Controlar la formación de polvo, en el caso de extendido de zahorras, dando instrucciones a trabajadores para que se desarrollen los riegos a los elementos con el volumen y periodicidad establecidos en la documentación técnica.

- Comprobar la compactación, verificando que se realiza respetando los solapes entre pasadas y tras paradas procedimientos indicados para las zahorras y en el caso de material cementoso, dentro de los tiempos de trabajabilidad de las mezclas, y que se realizan juntas de trabajo (longitudinales y transversales).

- Comprobar las juntas transversales de prefisuración, en suelos a base de cemento, tanto en el tramo de prueba como posteriormente en la obra, verificando que se ejecutan antes de la compactación y de acuerdo a los procedimientos, materiales y equipos especificados en proyecto, cumpliendo la separación entre juntas, al igual que las juntas tanto las transversales por detención del trabajo como las longitudinales requeridas por la anchura de la sección.

- Comprobar la densidad de cada tongada, una vez compactada, determinándolos por métodos convencionales o mediante equipos especiales, deteniendo el extendido de la siguiente tongada si los resultados del ensayo rebasan los márgenes de aceptación, y acotando las zonas de colchoneo para su saneo y recompactación.

- Comprobar los riegos de curado en suelos a base de cemento, verificando que se aplican dentro de los plazos tras la puesta en obra y con la dosificación de ligante prevista, y que en el intervalo de espera de la superficie de las capas se mantiene húmeda y sin llegar a encharcarse.

- Revisar las capas de zahorra o de material a base de cemento (suelo cemento o gravacemento), comprobando que se protegen, prohibiendo el paso de vehículos y maquinaria pesada durante los plazos para la ganancia de resistencia (caso suelos cementosos) y cuando este sea necesario, realizando un riego de imprimación y completándolo con la extensión una

capa de árido de cobertura, limitando el tráfico de acuerdo a los plazos establecidos para la rotura de la emulsión.

C6: Aplicar técnicas para realizar el control de la ejecución de los trabajos de bases y pavimentos conformadas por mezclas bituminosas (en caliente, drenantes, de alto módulo, en frío, entre otros), así como de los riegos bituminosos, supervisando los espesores, componentes y materiales.

CE6.1 Indicar tipos de trabajos de bases y pavimentos conformadas por mezclas bituminosas, especificando materiales, equipos, maquinarias y trabajadores para su realización en obras civiles y de urbanización.

CE6.2 Especificar técnicas de ejecución para realizar riegos bituminosos en bases y pavimentos realizados con mezclas bituminosas, especificando materiales, equipos, maquinarias y trabajadores para su realización en obras civiles y de urbanización.

CE6.3 En un supuesto práctico de supervisión de la ejecución de bases y pavimentos conformadas por mezclas bituminosas, a realizar en una obra en una obra o espacio simulado, obteniendo datos para su control:

- Comprobar las cajas de los camiones de transporte, verificando que se encuentran limpias antes de cargar el material, habiéndolas tratado con un producto antiadherente y que las mezclas se protegen con los medios especificados para evitar que se enfríe por debajo de la temperatura de puesta en obra.

- Comprobar los componentes y características de las mezclas bituminosas a extender, verificando que se corresponden para cada capa y espacio funcional del firme (carriles, arcenes, entre otros), y las capas se extienden alcanzando el espesor y anchura de franjas, habiendo realizado los riegos de imprimación y adherencia correspondientes en cada caso.

- Verificar la preparación de las superficies para los riegos, comprobando la limpieza de la misma, que se humedece sin saturarla, y que se protegen los bordillos y elementos complementarios expuestos a ser manchados (señales, vallado, árboles, entre otros).

CE6.4 En un supuesto práctico de supervisión de la ejecución de bases y pavimentos conformadas por mezclas bituminosas, realizada en una obra en una obra o espacio simulado, obteniendo datos para su control:

- Comprobar la compactación, verificando que se ejecutan los solapes entre pasadas y tras paradas, dentro de los tiempos de trabajabilidad de las mezclas y respetando las temperaturas (máximas y mínimas) para su puesta en obra, empleando la humectación o productos antiadherentes, y en su caso, revisando las juntas de trabajo (longitudinales y transversales).

- Comprobar las juntas (tanto las transversales por detención del tajo como las longitudinales requeridas por la anchura de la sección), verificando que se ejecutan según las especificaciones del proyecto y procedimientos, aplicando en su caso los riegos de adherencia indicados.

- Comprobar los riegos (imprimación, adherencia, curado, entre otros), verificando que se realizan aplicando la composición, dosificación y procedimientos especificados en proyecto para el tratamiento de los bordes entre franjas, respetando las temperaturas (máximas y mínimas) para su puesta en obra, el tiempo de rotura y el curado, así como el tiempo máximo para mantener la adherencia con la capa posterior.

- Verificar el extendido del árido de cobertura para los tratamientos superficiales, protección provisional de las capas y absorción de exudaciones de mezclas bituminosas, comprobando la dotación de material y niveles de acabado, y verificando que se barren los áridos sueltos antes de la apertura al tráfico.

- Comprobar las capas de mezclas bituminosas, verificando que se protegen prohibiendo el paso de vehículos y maquinaria pesada durante los plazos establecidos para el enfriamiento tras la compactación, y cuando el tráfico sea necesario, adoptando las medidas necesarias para evitar manchar las superficies, revisando los resultados de las comprobaciones y ensayos de la capa de rodadura (macrotextura y resistencia al deslizamiento), así como del peralte y bombeo, contrastando sus valores con los establecidos en proyecto, detectando las unidades defectuosas, no aceptables y/o penalizables.

C7: Aplicar técnicas de control de la ejecución de los trabajos de bases y pavimentos de hormigón, supervisando los espesores, componentes y materiales.

CE7.1 Indicar tipos de trabajos de bases y pavimentos de hormigón, especificando materiales, equipos, maquinarias y trabajadores para su realización en obras civiles y de urbanización.

CE7.2 Especificar técnicas de ejecución de bases y pavimentos de hormigón, especificando modelos y partes para su control y supervisión.

CE7.3 En un supuesto práctico de supervisión de la ejecución trabajos en bases y pavimentos de hormigón, a realizar o realizada en una obra o espacio simulado, obteniendo datos para su control:

- Comprobar los componentes y características de los hormigones a extender, verificando para cada capa y espacio funcional del firme (carriles, arcenes, entre otros), y que las capas se extienden alcanzando el espesor y anchura de franjas, ordenando que bajo la base se disponga la membrana o capa de desolidarización.
- Comprobar el extendido, compactación y enrasado, verificando que se realiza utilizando los maquinaria y medios manuales dentro de los tiempos de trabajabilidad de las mezclas, y en su caso, revisando la ejecución de juntas de trabajo (longitudinales y transversales).
- Verificar la ejecución de las juntas tanto las transversales por detención del tajo como las longitudinales requeridas por la anchura de la sección, comprobando los desfases entre las juntas de las bases de hormigón con las de los pavimentos, cuando también sean del mismo material.
- Comprobar las juntas en fresco de pavimentos de hormigón, verificando su ejecución y que se incorporan materiales específicos (pasadores, barras de unión, elementos de prefisuración, entre otros) en las ubicaciones (en planta y sección) y alineaciones correspondientes, habiendo aplicado tratamientos antiadherentes.
- Comprobar las juntas serradas de pavimentos de hormigón, verificando que se realizan con la profundidad, medios y procedimientos, dentro de los plazos de trabajabilidad indicados, aplicando posteriormente los procedimientos y productos de sellado previstos.
- Comprobar la terminación de las capas de hormigón, verificando que se realiza para alcanzar la regularidad requerida en proyecto, y en el caso de los pavimentos que se emplean los medios y procedimientos de texturización y acabado correspondientes a cada zona funcional del pavimento (estriado, impresión de plantillas, aplicación de productos específicos, deslavado superficial, entre otros), dentro de los plazos de trabajabilidad, procediendo a aplicar los procedimientos de curado.
- Comprobar el marcado de losas, verificando que se ejecutan según se indican en los planos en cuanto a promedio de losas a marcar, información a contener y procedimiento de marcado.
- Revisar los resultados de las comprobaciones y ensayos específicos de la capa de rodadura, así como del peralte y bombeo de la misma, contrastando sus valores con los establecidos en proyecto, detectando las unidades defectuosas, no aceptables y/o penalizables.

C8: Aplicar técnicas de control de ejecución de pavimentos con piezas rígidas (adoquinados, embaldosados y enlosados), supervisando los espesores, componentes y materiales.

CE8.1 Indicar tipos de pavimentos con piezas rígidas (adoquinados, embaldosados y enlosados), especificando materiales, equipos, maquinarias y trabajadores para su realización en obras civiles y de urbanización.

CE8.2 Especificar técnicas de ejecución de pavimentos con piezas rígidas en obra civil y urbanización, especificando modelos y partes para su control y supervisión.

CE8.3 En un supuesto práctico de supervisión de la ejecución de pavimentos con piezas rígidas, a realizar o realizada en una obra o espacio simulado, obteniendo datos para su control:

- Comprobar el nivel superior de base, verificándolo con respecto al de las arquetas u otros elementos de servicio, y en su caso, respecto a la cota de los accesos (portales, garajes, entre otros), detectando las necesidades de corrección.
- Comprobar la colocación de las capas de protección de la membrana impermeabilizante (en el caso de colocación de capas de protección de cubiertas de espacios subterráneos), revisando que se han instalado y se han tomado precauciones para evitar dañarla durante los trabajos.
- Revisar la colocación de los elementos de protección emergentes y en los bordes con otras zonas, verificando su disposición de manera que permitan el desarrollo de los trabajos sin afectarlos.
- Comprobar los bordillos, verificando que se colocan, comprobando el replanteo previo realizado, tanto en planta como en altura, el conformado los tramos rectos y singulares (vados, curvas, entre otros) con las piezas específicas o en su caso conformadas al efecto, y habiendo realizado el rejuntado con material de características especificadas (composición, color, entre otros) en proyecto.
- Comprobar los pavimentos, verificando que se ejecutan de acuerdo a lo previsto con respecto al material y características de las piezas y morteros (de agarre y rejuntado) a utilizar, al aparejo de colocación, al tratamiento de encuentros y a la disposición de piezas especiales (caces, rigolas, peldaños, piezas táctiles, entre otras).
- Comprobar los adoquinados, embaldosaos y enlosados, verificando que se realizan de acuerdo a lo previsto en cuanto a su base (de árido o flexibles, de hormigón o rígidos), técnica de colocación, planeidad, relleno y separación y al material y procedimiento de sellado, rejuntado y separación de las piezas, ausencia de cejas y nivelación, respetando las tolerancias.
- Comprobar los cercos para tapas de pozos y arquetas, rejas de sumideros u otros elementos que supongan aberturas en el pavimento, verificando que se asientan a un nivel tal que una vez colocadas las tapas estas queden enrasadas con el nivel previsto del pavimento, y que se ha realizado el descabezado o suplementado necesarios en las arquetas o pozos instalados.
- Comprobar las superficies pavimentadas, ordenando que se protegen del tránsito respetando los tiempos necesarios para la ejecución de los sellados y rejuntados, y tras éstos para la posterior limpieza y puesta en servicio del pavimento.

C9: Realizar controles a pie de obra de una instalación de elementos complementarios (señalización, balizamiento, elementos de contención, vallados, mobiliario urbano, entre otros), supervisando los niveles, componentes y materiales.

CE9.1 Indicar tipos de elementos complementarios (balizamientos, señalizaciones, vallados, mobiliarios, entre otros), especificando materiales, equipos, maquinarias y trabajadores para su realización en obras civiles y de urbanización.

CE9.2 Especificar técnicas de ejecución de elementos complementarios en obra civil y urbanización, especificando modelos y partes para su control y supervisión.

CE9.3 En un supuesto práctico de supervisión de la ejecución de un elemento complementario (balizamiento, señalización, vallado, entre otros), a instalar en una obra o espacio simulado, obteniendo datos para su control:

- Comprobar el replanteo, verificando las ubicaciones puntuales, alineaciones y cotas de los distintos elementos, solicitando de los servicios de topografía y en su caso, realizando por su cuenta, su actualización a lo largo de los trabajos, así como el ajuste a las condiciones reales de los espacios.

- Adecuar las ubicaciones previstas de los elementos complementarios a instalar, detectando la interposición de obstáculos o la interferencia con elementos no recogidos en proyecto, interferencias con otros elementos ya instalados, y limitaciones a la accesibilidad de personas y vehículos, consultándolos y proponiendo en su caso, ubicaciones alternativas ajustadas a la normativa de aplicación que no presenten problemas.

- Coordinar los trabajos en elementos complementarios entre sí (transporte, cimentación, montaje, puesta en servicio) y con las unidades de obra relacionadas (firmes, drenaje, redes de servicios, entre otros), dando instrucciones a los distintos equipos y oficios sobre el orden de ejecución, y en particular disponiendo los elementos de anclaje a quedar integrados en los firmes, así como comprobando que las redes pueden dar servicio a los elementos que se alimentan de ellas (luminarias, señalización, entre otras).

CE9.4 En un supuesto práctico de supervisión de la ejecución de varios elementos complementarios (balizamiento, señalización, vallado, entre otros), instalado en una obra o espacio simulado, obteniendo datos para su control:

- Comprobar las piezas y elementos, verificando que coinciden con los previstos en cuanto a modelo, formato, dimensiones, color, acabado superficial y prestaciones, y que se han instalado de acuerdo a los esquemas de montaje, respetando las condiciones de alineación, nivelación, aplomado y orientación, analizando que se desarrollan dentro de las áreas delimitadas para los mismos, sin afectar a zonas colindantes, ni sobrepasar los balizamientos dispuestos, y en el caso de vías afectadas disponiendo de operarios con señales para ordenar el tráfico, así como la señalización específica de obras.

- Comprobar el tipo de cimentación o sujeción de los elementos, verificando que es la especificada (empotramiento directo o mediante piezas de anclaje, atornillado mediante taco mecánico o químico, hincado sobre material granular, entre otros), y en el caso de colocación de capas de protección de cubiertas de espacios subterráneos, adoptándose las medidas necesarias para evitar dañar la membrana impermeabilizante durante los trabajos, limitando la puesta en servicio de los elementos que dependan del endurecimiento de mezclas o adhesivos de agarre.

- Comprobar las marcas viales, verificando la ejecución de las pinturas en las condiciones meteorológicas indicadas por fabricante, y habiendo aplicado las limpiezas y tratamientos al soporte con los productos y procedimientos específicos, limitando el paso de tráfico sobre las marcas viales recién aplicadas hasta su curado.

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

C1 respecto a CE1.3 y CE1.4; C2 respecto a CE2.3 y CE2.4; C3 respecto a CE3.3 y CE3.4; C4 respecto a CE4.3; C5 respecto a CE5.4; C6 respecto a CE6.3 y CE6.4; C7 respecto a CE7.3; C8 respecto a CE8.3 y C9 respecto a CE9.3 y CE9.4.

Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

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

Adaptarse a la organización, a sus cambios organizativos y tecnológicos, así como a situaciones o contextos nuevos.

Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.

Aplicar de forma efectiva el principio de igualdad de trato y no discriminación en las condiciones de trabajo entre mujeres y hombres.

Favorecer la igualdad efectiva entre mujeres y hombres en el desempeño competencial.

Contenidos

1 Control de ejecución de firmes de pavimentos continuos

Factores que condicionan la solución de firmes. Soluciones de firmes: tipos de firmes; unidades y capas; catálogos de secciones de firmes. Unidades de firmes: tipos de materiales, características y comprobaciones de puesta en obra. Transición entre las soluciones de firme correspondientes a distintas zonas funcionales de una carretera u obra a pavimentar. Estabilización in situ de explanadas: composición y condiciones de los suelos, materiales a añadir, procesos de ejecución, protección final. Bases y subbases de zahorras: granulometría y condiciones de los áridos; procesos y condiciones de ejecución; protección final. Bases y subbases tratados con cemento: materiales y mezclas; procesos y condiciones de ejecución; juntas longitudinales y transversales, condiciones de ubicación; curado y protección final. Bases y pavimentos de mezclas bituminosas: tipos -en caliente, drenantes, de alto módulo, en frío-; componentes y mezclas; procesos de ejecución; juntas longitudinales y transversales, condiciones de ubicación y elementos a disponer; riegos de imprimación y adherencia, tratamientos superficiales; condiciones de ejecución y control. Bases, subbases y pavimentos de hormigón: tipos de unidades -hormigón magro y de firme-; componentes y mezclas, procesos de ejecución; juntas longitudinales y transversales, condiciones de ubicación, elementos a disponer; tratamientos de texturización; curado y protección. Comprobaciones finales de las capas y superficies de pavimentos: comprobaciones geométricas -cota de rasante, espesor, anchura, peralte, bombeo-; comprobaciones genéricas -densidad, capacidad de soporte, resistencia, regularidad superficial-; comprobaciones específicas de las capas de rodadura -macrotextura superficial, resistencia al deslizamiento-. Organización y acondicionamiento de tajos de ejecución de firmes. Procedimientos de replanteo Protección de elementos adyacentes. Señalización de obras en viales con tráfico. Coordinación con otros tajos en construcción de obras civiles. Prevención de riesgos en ejecución de firmes de pavimentos continuos: 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 Control de la maquinaria y los tramos de prueba para fabricación y puesta en obra de firmes

Maquinaria para estabilización in situ: tipos, elementos, parámetros de selección, necesidades de calibración. Maquinaria para fabricación y puesta en obra de suelocementos y gravacimientos: tipos, elementos, parámetros de selección, necesidades de calibración. Maquinaria para fabricación y puesta en obra de hormigones: tipos, elementos, parámetros de selección, necesidades de calibración. Maquinaria para fabricación y puesta en obra de mezclas bituminosas y ejecución de

riegos y tratamientos superficiales: tipos, elementos, parámetros de selección, necesidades de calibración. Función y campo de aplicación de los tramos de prueba. Tramos de prueba para estabilizaciones in situ: condiciones de realización, parámetros a determinar. Tramos de prueba para zahorras: condiciones de realización, parámetros a determinar. Tramos de prueba para suelocementos y gravacimientos: condiciones de realización, parámetros a determinar. Tramos de prueba para mezclas bituminosas: condiciones de realización, parámetros a determinar. Tramos de prueba para capas y pavimentos de hormigón: condiciones de realización, parámetros a determinar. Organización de tramos de prueba: ubicación y dimensiones del tramo, comprobación de materiales, distribución de equipos en el tajo; asignación de tareas y secuencia de trabajo; registro de resultados.

3 Control de ejecución de pavimentos modulares y de elementos complementarios en obra civil

Pavimentos modulares: tipos; comprobaciones previas; encintado; piezas especiales; tratamientos de acabado y protección. Pavimentos adoquinados: materiales, tipos -flexibles y rígidos-, aparejos de colocación; tratamientos de sellado y rejuntado. Pavimentos embaldosados y enlosados: materiales, técnicas de colocación y rejuntado. Comprobaciones finales de las capas y superficies de pavimentos: comprobaciones geométricas -cota de rasante, espesor, anchura, drenaje-; comprobaciones genéricas -regularidad superficial-. Elementos complementarios en obra civil: tipos - señalización, balizamiento, elementos de contención, vallados, mobiliario urbano u otros-; funciones. Tipos de mobiliario urbano: circulación y alumbrado, servicios públicos, actividades comerciales y de ocio, información y publicidad, protección de peatones, equipamiento, urbanización común, protección de obras. Tipos de elementos de señalización vertical y balizamiento. Tipos de marcas viales. Tipos de elementos de contención y balizamiento. Condiciones de ubicación de elementos complementarios: ubicación relativa respecto a los límites de los pavimentos; ubicación relativa respecto a otros elementos complementarios; condiciones de accesibilidad de espacios urbanos. Condiciones de instalación de los elementos: tipos y elementos de anclajes; condiciones de nivelación, aplomado y orientación; conexión con las redes de servicios. Pintura de señalización en obra civil: aplicaciones -viales, aparcamientos, pistas deportivas y otros-; tipos de pinturas y materiales, campos de aplicación; procedimientos y equipos de ejecución; curado y protección. Organización y acondicionamiento de tajos de pavimentos modulares y elementos complementarios. procedimientos de replanteo Protección de elementos adyacentes. Señalización de obras en viales con tráfico. Coordinación con otros tajos en construcción de obras civiles. Prevención de riesgos en ejecución de pavimentos modulares y elementos complementarios: 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 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el control de ejecución de firmes y elementos complementarios en obra civil, 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.

MÓDULO FORMATIVO 8

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.