



FAMILIA PROFESIONAL EDIFICACIÓN Y OBRA CIVIL

Los espacios y equipamientos requeridos para la impartición de los módulos optativos de esta familia profesional serán los referidos en los correspondientes currículos de los ciclos formativos en los que pueden ser desarrollados.

Módulo optativo: Montaje de mamparas y suelos técnicos.

Código: EC01

Ciclo formativo: GM Construcción

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Organiza las operaciones de instalación de mamparas y paneles autoportantes, identificando las actividades que hay que realizar, acondicionando los espacios y seleccionando los recursos:

- a) Identifica los trabajos que hay que ejecutar y el procedimiento de montaje, según la documentación técnica.
- b) Determina el volumen de trabajo que hay que ejecutar.
- c) Selecciona los materiales conforme a la tipología de los trabajos, cantidad y calidad.
- d) Selecciona los útiles, herramientas, equipos y medios auxiliares.
- e) Prevé la zona y las condiciones de acopio de los recursos.
- f) Selecciona los equipos de protección y medidas de seguridad y salud que hay que adoptar.
- g) Acondiciona la zona de trabajo (delimitación, señalización, montaje y desmontaje de medios auxiliares y acopios).
- h) Identifica los recursos humanos para acometer los trabajos.
- i) Distribuye las tareas al personal en el ámbito de su competencia.
- j) Establece las operaciones de mantenimiento de fin de jornada sobre los diferentes equipos de trabajo.
- k) Realiza el mantenimiento de herramientas y los medios auxiliares.
- l) Establece la forma de medición y valoración de los trabajos ejecutados.
- m) Replantea mamparas y paneles identificando las referencias y señalizando su posición según lo establecido en los planos de proyecto.
- n) Interpreta la documentación gráfica y técnica que define los elementos que hay que replantear y sus características.
- o) Identifica las referencias de replanteo de partida obtenidos a partir de la documentación gráfica y de las instrucciones recibidas-
- p) Realiza el replanteo de los elementos de soporte de suelos, perfiles de mamparas y posición de paneles, marcando los puntos y las líneas necesarias y respetando las referencias de partida y la modulación establecida.
- q) Posiciona los elementos que hay que replantear de acuerdo con las referencias materializadas previamente.



2. Realiza particiones con mamparas o paneles autoportantes, aplicando los sistemas de montaje y fijación establecidos en la documentación técnica.

- a) Interpreta los planos de proyecto en relación a los trabajos que se realizarán, comprobando la posición de las marcas de replanteo.
- b) Dispone los perfiles sobre las marcas de replanteo, siguiendo la modulación y la orientación de las secciones previstas en las instrucciones y planos de montaje.
- c) Dispone los perfiles intermedios y, en su caso, los marcos de huecos, comprobando el aplomado y la planicidad de la estructura.
- d) Realiza la fijación de los perfiles en los puntos previstos según las prescripciones y los sistemas establecidos en la documentación técnica, verificando su solidez y resistencia.
- e) Dispone los conductos de instalaciones que deban quedar ocultos en el interior de la mampara, según las instrucciones y planos de montaje, mecanizando en su caso los perfiles de soporte.
- f) Realiza el montaje de paneles de mampara y/o autoportantes utilizando los sistemas de fijación previstos para cada tipo de unión y disponiendo previamente, en su caso, los aislamientos previstos.
- g) Practica taladros para registros y tomas de instalaciones siguiendo las instrucciones y planos de montaje.
- h) Fija elementos de instalaciones, accesorios y complementos para cargas pesadas, según lo establecido en la documentación técnica y planos de montaje.
- i) Realiza las pruebas de funcionamiento de las instalaciones integradas en las mamparas y/o paredes, previamente a su cierre.

3. Organiza las operaciones de instalación de suelos técnicos, identificando las actividades que hay que realizar, acondicionando los espacios y seleccionando los recursos.

- a) Identifica los trabajos que hay que ejecutar y el procedimiento de montaje, según la documentación técnica.
- b) Determina el volumen de trabajo que hay que ejecutar.
- c) Selecciona los materiales conforme a la tipología de los trabajos, cantidad y calidad.
- d) Selecciona los útiles, herramientas, equipos y medios auxiliares.
- e) Prevé la zona y las condiciones de acopio de los recursos.
- f) Selecciona los equipos de protección y medidas de seguridad y salud que hay que adoptar.
- g) Identifica los recursos humanos para acometer los trabajos.
- h) Distribuye las tareas al personal en el ámbito de su competencia.
- i) Establece las operaciones de mantenimiento de fin de jornada sobre los diferentes equipos de trabajo.
- j) Realiza el mantenimiento de herramientas y los medios auxiliares.
- k) Establece la forma de medición y valoración de los trabajos ejecutados.
- l) Replantea suelos técnicos, identificando las referencias y señalando su posición según lo establecido en los planos de proyecto.
- m) Interpreta la documentación gráfica y técnica que define los elementos que hay que replantear y sus características.



- n) Identifica las referencias de replanteo de partida obtenidas a partir de la documentación gráfica y de las instrucciones recibidas.
 - o) Selecciona los instrumentos y útiles adecuados de acuerdo con el trabajo que se realizará y el grado de precisión requerido.
 - p) Realiza el replanteo de los elementos de soporte de suelos, perfiles de mamparas y posición de mamparas, marcando los puntos y las líneas necesarias y respetando las referencias de partida y la modulación.
4. Instala pavimentos elevados registrables sobre la estructura de soporte, aplicando procedimientos de fijación según la documentación técnica.
- a) Interpreta los planos del proyecto en relación con los trabajos que se realizarán, comprobando la posición de las marcas de replanteo tanto en planta como en altura.
 - b) Comprueba que la disposición de piezas en las hileras de contorno se corresponde con los planos de montaje, evitando piezas completas si no se garantiza la planicidad y ortogonalidad con los encuentros de los paramentos.
 - c) Distribuye los elementos de la estructura de soporte según el replanteo previo y siguiendo la modulación prevista.
 - d) Fija los elementos de soporte en los puntos previstos según las prescripciones y sistemas establecidos de la documentación técnica, verificando su solidez y resistencia.
 - e) Dispone los conductos de instalaciones que deban quedar ocultos bajo el pavimento y, en su caso, el aislamiento previsto, según las instrucciones y planos de montaje.
 - f) Dispone las piezas de pavimento sobre la estructura de apoyo manteniendo la separación prevista, comprobando que no balancean y, si el sistema lo requiere, fijándolas por el procedimiento establecido.
 - g) Practica cortes y taladros en las piezas de pavimento para hileras de contorno, formas especiales, registros y elementos de instalaciones, según los planos de montaje, respetando las recomendaciones del fabricante.
 - h) Respeta la separación mínima establecida en los encuentros con los paramentos verticales.
 - i) Comprueba que las juntas estructurales y perimetrales se han resuelto, conforme a la documentación técnica y las instrucciones de montaje, mediante sellado o cubriéndolas con tapajuntas o rodapiés.
 - j) Verifica que el pavimento presenta la planicidad y nivelación especificada, las juntas están alineadas y el conjunto se ajusta a la calidad requerida.
5. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección de riesgos laborales y de protección ambiental relacionadas con los procesos de instalación de mamparas y suelos técnicos, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.
- a) Identifica los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, equipos y medios de transporte.
 - b) Identifica las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y útiles.
 - c) Describe los elementos de seguridad de las máquinas, herramientas y equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se



deben emplear en las operaciones de mecanizado y montaje de mamparas y pavimentos elevados.

- d) Relaciona la manipulación de los materiales, herramientas y equipos con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- e) Determina las medidas de seguridad y de protección personal que deben adoptarse en la preparación y ejecución de las operaciones de mecanizado y montaje de mamparas y pavimentos elevados.
- f) Valora el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- g) Opera con equipos y herramientas, respetando las normas de seguridad.
- h) Identifica las posibles fuentes de contaminación sobre el entorno ambiental.
- i) Gestiona los residuos generados para su retirada selectiva.

Contenidos:

1. Organización de las operaciones de instalación de mamparas, paneles autoportantes y suelos técnicos:

Reglamentación de los trabajos de particiones con mamparas y paneles desmontables y pavimentos elevados registrables.

Documentación de proyecto relacionada con el montaje de empanelados y mamparas desmontables y pavimentos elevados registrables.

Plantas de distribución, planos de obra, de montaje, de despiece y detalles constructivos; presupuesto, plan de obra, plan de calidad, plan de seguridad.

Útiles, herramientas, equipos y medios auxiliares asociados a los trabajos: tipos, características, uso, aplicaciones, selección, manejo, y mantenimiento.

Planificación a corto plazo de los trabajos y seguimiento del plan de obra. Determinación de las cantidades de obra que hay que ejecutar y los recursos necesarios.

Acondicionamiento de la zona de trabajo. Delimitación, señalización, montaje y desmontaje de medios auxiliares, ubicación de acopios.

Control de calidad. Planeidad, aplomado, nivelación, alineación y anchura de juntas. Defectos de instalación.

Medición de obra ejecutada y valoración. Cumplimentación de partes de producción, incidencias, suministros y entregas.

Factores de innovación tecnológica y organizativa. Materiales, técnicas y equipos innovadores de reciente implantación. Sistemas innovadores en el contexto de la edificación sostenible.

2. Replanteo de mamparas, paneles y suelos técnicos:

Replanteo de unidades de obra.



Lectura e interpretación de planos de distribución y montaje. Croquis y esquemas de modulación, despiece y colocación.

Útiles para replanteo.

Medición de distancias. Nivelaciones.

Referencias a replantear. Modulaciones.

Replanteo: cotas generales de referencia de suelo y techo; alineaciones y niveles de referencia.

3. Realización de particiones con mamparas y/o paneles autoportantes:

Materiales y sistemas constructivos de particiones con mamparas desmontables y paneles autoportantes: clasificación y campos de aplicación.

Soluciones técnicas de mamparas desmontables y empanelados: componentes y estructuras.

Estructuras de mamparas y empanelados. Perfiles perimetrales. Perfiles intermedios, verticales y horizontales. Aislamiento. Paneles. Carpinterías. Accesorios.

Vidrios: tipos comerciales, condiciones de manipulación y acabados.

Mamparas de cristal: perfilería y estructura.

Aislamientos: tipos, funciones, materiales y formatos.

Mecanizado de paneles para montaje de accesorios, elementos de instalaciones y complementos para cargas pesadas.

Técnicas y procesos de instalación de mamparas y empanelados: anclaje de la estructura de perfiles; colocación del aislamiento; montaje y fijación de paneles y tapajuntas; instalación de elementos de carpintería interior (puertas, ventanas y paneles practicables o registrables), resolución de puntos singulares (esquinas, pilares, paramentos irregulares, anclaje a techo, encuentros con huecos e instalaciones) y otros.

4. Instalación de pavimentos elevados registrables:

Soluciones técnicas y campos de aplicación de pavimentos elevados registrables. Materiales, capas, elementos y estructura de soporte.

Elementos de la estructura de soporte. Pedestales, travesaños y sistemas de fijación.

Piezas de la capa de pavimento. Materiales y formatos. Tablas, baldosas, paneles y piezas especiales.

Técnicas de colocación de pavimentos elevados registrables: comprobación de las condiciones del soporte; fijación de pedestales y colocación de travesaños; disposición y fijación, en su caso, de las piezas de pavimento; tratamiento de encuentros y juntas perimetrales y de dilatación; tapajuntas y rodapiés; resolución de puntos singulares. Esquinas. Pilares Paramentos irregulares y otros.



Región de Murcia
Consejería de Educación
y Formación Profesional

Dirección General de Formación Profesional,
Enseñanzas de Régimen Especial
y Educación Permanente

Técnicas de revestimiento de peldaños y rampas en continuidad con PER y con los mismos materiales.

5. Prevención de riesgos laborales y de protección ambiental: Identificación de riesgos. Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales. Prevención de riesgos laborales en las operaciones de montaje de mamparas, paneles y suelos técnicos. Factores físicos del entorno del trabajo. Sistemas de seguridad aplicados a las herramientas, útiles y equipos para el montaje e instalación de mamparas, paneles autoportantes y pavimentos elevados registrables. Equipos de protección individual. Medios de protección colectiva. Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales. Cumplimiento de la normativa de protección ambiental. Recogida y selección de residuos. Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.



Módulo optativo: Preparación de soportes para revestimientos.

Código: EC02

Ciclo formativo: GM Obras de Interior, decoración y rehabilitación.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Organiza tajos de obra para la ejecución de trabajos de saneamiento, regularización y preparación de soportes para revestir, identificando los trabajos que se van a realizar, acondicionando el tajo y seleccionando los recursos.

a) Se han identificado los trabajos de preparación de soportes para revestir y su procedimiento constructivo, según la documentación técnica.

b) Se ha determinado la cantidad de tajo que se quiere ejecutar.

c) Se han seleccionado los materiales conforme a la tipología, cantidad y calidad.

d) Se han seleccionado los medios auxiliares y las herramientas.

e) Se ha previsto la zona y las condiciones de acopio de los recursos.

f) Se ha seleccionado la maquinaria específica de los trabajos de revestimientos.

g) Se han seleccionado los equipos y medidas de seguridad y salud que se va a adoptar.

h) Se ha acondicionado la zona de trabajo.

i) Se han identificado los recursos humanos para acometer el tajo.

j) Se han distribuido las tareas entre el personal, en el ámbito de su competencia.

k) Se han establecido las operaciones de mantenimiento de fin de jornada entre los distintos equipos de trabajo.

l) Se ha realizado el mantenimiento de herramientas y los medios auxiliares.

2. Preparación de superficies con enfoscados y guarnecidos, maestreados y a buena vista, aplicando capas de mortero y/o pasta, disponiendo medios auxiliares y cumpliendo las condiciones de calidad.

a) Se ha identificado tipología y las propiedades de los soportes y los materiales a utilizar.

b) Se han relacionado los planos de proyecto y ejecución con el tipo de trabajo que se va a realizar.

c) Se han identificado las necesidades de tratamiento de los diferentes tipos de soporte y las operaciones requeridas para subsanarlas.

d) Se han relacionado los distintos tipos de soportes, sus propiedades y proceso de trabajo.



e) Se han elaborado morteros y pastas para ejecutar trabajos de regularización, siguiendo la composición y dosificación fijada y en cantidad suficiente para realizar la obra.

f) Se han dispuesto los materiales, máquinas, herramientas, útiles y medios auxiliares para realizar enfoscados y guarnecidos.

g) Se han preparado las superficies para obtener las condiciones de regularidad y adherencia, picando o raspando las crestas y rebabas y cubriendo las fisuras, grietas u oquedades.

h) Se ha enfoscado a buena vista o maestreado, para revestir paramentos verticales, inclinados y horizontales, proyectando con medios manuales y/o mecánicos, con el espesor y planeidad especificados.

i) Se han efectuado los riegos para evitar el secado prematuro de las capas de regularización.

j) Se han preparado las superficies para obtener las condiciones de regularidad y adherencia, picando o raspando las crestas y rebabas y cubriendo las fisuras, grietas u oquedades.

k) Se han dispuesto tientos para conformar maestras y se han colocado reglas o miras,

3. Realiza los trabajos de saneamiento, regularización y preparación de soportes para revestir, retirando material sobrante, realizando tratamientos y operaciones de limpieza.

a) Se han realizado las operaciones de limpieza de la superficie y de las juntas, utilizando los medios adecuados.

b) Se han identificado las condiciones ambientales, evaluando la viabilidad de los trabajos.

c) Se ha establecido el método y la secuencia de trabajo que incluya las operaciones de eliminación de materiales, saneamiento, limpieza final y protección del soporte.

d) Se ha realizado el relleno de hendiduras, grietas y orificios, comprobando la completa ocupación del volumen del soporte.

e) Se ha realizado, en su caso, el sellado y rematado de juntas, comprobando su regularización.

f) Se ha respetado el tiempo de fraguado del material de regularización.

g) Se han aplicado tratamientos sobre la superficie saneada.

h) Se ha realizado la limpieza de la superficie a preparar, mediante la utilización de los medios y productos adecuados.

i) Se han establecido los usos posteriores del material sobrante y servible.

j) Se han desmontado los medios auxiliares empleados en los trabajos.



- k) Se han limpiado los útiles, herramientas y medios auxiliares, disponiéndolos para su uso posterior.
- l) Se ha realizado la limpieza de los locales o espacios tratados, disponiéndolos para su uso posterior.
4. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental relacionadas con los procesos de ejecución de saneamiento, regularización y preparación de soportes para revestir, identificando los riesgos asociados, las medidas y los equipos para prevenirlos.
- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y útiles.
- c) Se han relacionado los elementos de seguridad (protecciones, alarmas y paros de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en la realización de solados, alicatados y chapados con las operaciones y fases para su ejecución.
- d) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y de protección personal requeridas.
- e) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de saneamiento, regularización y preparación de soportes para revestir.
- f) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- g) Se ha operado con las máquinas, respetando las normas de seguridad.
- h) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- i) Se han gestionado los residuos generados para su retirada selectiva.

Contenidos:

1. Organización de los tajos de saneamiento, regularización y preparación de soportes para revestir:
- Documentación de proyecto, plan de obra, plan de calidad y plan de seguridad.
 - Utilización de planos de detalles constructivos.
 - Máquinas, equipos y medios auxiliares asociados a los tajos previos a revestimientos.
 - Ordenación del tajo y distribución de trabajadores, materiales y equipos.



- Planificación a corto plazo del tajo y seguimiento del plan de obra.
 - Determinación de las cantidades de obra que hay que ejecutar y los recursos necesarios.
2. Realización de capas de regularización maestreadas y a buena vista:
- Revestimientos continuos conglomerados.
 - Condiciones previas del soporte.
 - Pastas y morteros para revestimientos.
 - Máquinas, herramientas y útiles para ejecución de capas de regularización.
 - Medios auxiliares e instalaciones provisionales.
 - Ejecución de capas de regularización maestreadas y a buena vista.
 - Condiciones ambientales para el saneamiento y preparación de soportes para revestir.
3. Preparación de soportes para revestir:
- Estado de los soportes. Tratamientos previos y tratamientos auxiliares del soporte y elementos asociados. Selección de personal. Selección de materiales. Útiles y herramientas. Equipos manuales y mecánicos. Medios auxiliares. Útiles y medios de replanteo.
 - Pedido, recepción y acopio de recursos.
 - Secuencia de trabajo. Fases de los trabajos. Preparación del soporte, aplicación/colocación del material, realización de labores complementarias y repaso.
 - Cumplimentación de partes de producción, incidencia, suministro, entrega y otros.
 - Procesos, condiciones de elaboración y preparación de materiales de unión, recrecido y tratamiento.
 - Factores de innovación tecnológica y organizativa. Materiales, técnicas y equipos innovadores de reciente implantación. Replanteo.
 - Tratamiento de encuentros y cambios de plano. Tratamiento de arranques y cambios de plano.
- 4.- Preparación de soportes. Planeidad.– Tratamiento de equipamientos e instalaciones. Taladrado. Tratamiento de registros. Ubicación de perforaciones en piezas:
- Preparación de útiles y medios de replanteo.
 - Establecimiento de superficie
 - Replanteo, ejecución de maestras.
 - Consideración de las condiciones ambientales de ejecución.
 - Colocación de capas de desolidarización.



- Comprobaciones y tratamientos previos del soporte y elementos asociados en la ejecución de revestimientos.

- Calidad final. Limpieza.

- Defectos de aplicación: causas y efectos.

5.- Mantenimiento de equipos de trabajo, herramientas y medios auxiliares. Realización de los trabajos de acabado.

- Limpieza de la superficie y de las juntas.

- Consideración de las condiciones ambientales de ejecución.

- Elección del método y la secuencia de trabajo en las operaciones de saneamientos, rejuntado, limpieza final y, en su caso, protección del revestimiento.

- Tratamientos de las superficies.

- Recogida de materiales, útiles, herramientas y medios auxiliares. Material sobrante y servible.

- Limpieza de la superficie terminada de forma manual y mecánica. Limpieza de recursos. Útiles, herramientas y medios auxiliares. Condiciones de uso posterior.

- Desmontaje de los medios auxiliares y limpieza.

- Limpieza de los locales o espacios revestidos.

6.- Prevención de riesgos laborales y protección ambiental en los procesos de ejecución de saneamiento, regularización y preparación de soportes para revestir:

- Identificación de riesgos.

- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.

- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de preparación de superficies.

- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas relacionadas con los trabajos de saneamiento, regularización y preparación de soportes para revestir.

- Equipos de protección individual.

- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.



Módulo optativo: Ejecución de recrecidos de mortero y hormigón.

Código: EC03

Ciclo formativo: GM Obras de interior, decoración y rehabilitación y GM Construcción

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Organiza tajos de obra para la ejecución de trabajos de recrecidos de mortero y hormigón, identificando los trabajos que se van a realizar, acondicionando el tajo y seleccionando los recursos:

- a) Se han identificado los trabajos de recrecidos de mortero y hormigón y su procedimiento constructivo, según la documentación técnica.
- b) Se ha determinado la cantidad de tajo que se quiere ejecutar.
- c) Se han seleccionado los materiales conforme a la tipología, cantidad y calidad.
- d) Se han seleccionado los medios auxiliares y las herramientas.
- e) Se ha previsto la zona y las condiciones de acopio de los recursos.
- f) Se ha seleccionado la maquinaria específica de los trabajos de recrecidos de mortero y hormigón.
- g) Se han seleccionado los equipos y medidas de seguridad y salud que se va a adoptar.
- h) Se ha acondicionado la zona de trabajo.
- i) Se han identificado los recursos humanos para acometer el tajo.
- j) Se han distribuido las tareas entre el personal, en el ámbito de su competencia.
- k) Se han establecido las operaciones de mantenimiento de fin de jornada entre los distintos equipos de trabajo.
- l) Se ha realizado el mantenimiento de herramientas y los medios auxiliares.

2. Realiza recrecidos de mortero y hormigón, aplicando capas de mortero y/o hormigón, disponiendo medios auxiliares y cumpliendo las condiciones de calidad.

- a) Se ha identificado tipología y las propiedades de los recrecidos continuos conglomerados.
- b) Se han relacionado los planos de proyecto y ejecución con el tipo de trabajo que se va a realizar.
- c) Se han identificado las necesidades de tratamiento de los diferentes tipos de soporte y las operaciones requeridas para subsanarlas.
- d) Se han relacionado los distintos tipos de recrecidos, sus propiedades y proceso de trabajo.



- e) Se han elaborado morteros y hormigón para ejecutar trabajos de recrecido, siguiendo la composición y dosificación fijada y en cantidad suficiente para realizar la obra.
 - f) Se han dispuesto los materiales, máquinas, herramientas, útiles y medios auxiliares para realizar los enfoscados y guarnecidos.
 - g) Se han preparado las superficies para obtener las condiciones de regularidad y adherencia, picando o raspando las crestas y rebabas y cubriendo las fisuras, grietas u oquedades.
 - h) Se han colocado reglas o miras en aristas y rincones, aplomadas y recibidas para impedir su movimiento.
 - i) Se ha hormigonado paramentos inclinados y horizontales, para revestir, proyectando con medios manuales y/o mecánicos, con el espesor y planeidad especificados.
 - j) Se han efectuado los riegos para evitar el secado prematuro del recrecido de forma que no produzcan deslavado.
 - k) Se ha aplicado mortero a buena vista para revestir paramentos horizontales e inclinados, proyectando con medios manuales y/o mecánicos, con el espesor y planeidad especificados.
 - l) Se han clasificado los recrecidos según sus funciones, propiedades y aplicaciones.
 - m) Se han precisado los métodos y secuencia de trabajo para ejecutar recrecidos sobre elementos pisables y no pisables.
 - n) Se han realizado capas de nivelación con el espesor, horizontalidad y planeidad requeridos, disponiendo los materiales de desolidarización previstos –áridos, mantas y otros– y en su caso el mallazo de reparto de cargas.
 - o) Se han realizado capas de recrecido en cubiertas planas con las pendientes y especificaciones establecidas en la documentación técnica.
3. Replantea las capas de mortero y hormigón para recrecidos, seleccionando el material y determinando las necesidades su correcta ejecución:
- a) Se ha realizado un croquis acotado del soporte, incorporando la situación del recrecido y elementos.
 - b) Se ha determinado las dimensiones de los elementos, superficies y volúmenes.
 - c) Se han comprobado las tolerancias dimensionales de superficies y volúmenes.
 - d) Se ha realizado un croquis de replanteo completo ubicando los cortes, las entregas, juntas y fases.
 - e) Se ha establecido una superficie–ejemplo con muestras, determinando los criterios de colocación.
 - f) Se han determinado los útiles y medios de replanteo.



- g) Se han ejecutado las maestras de replanteo, verificando la correcta posición, alineación y nivelación.
 - h) Se han colocado, compactado y nivelado las capas de recrecido, comprobando su correcta fijación, situación y alineación.
 - i) Se han respetado las medidas de calidad y seguridad establecidas.
 - j) Se ha respetado el tiempo de fraguado del material de recrecido.
 - k) Se han limpiado las juntas de colocación antes de la operación de recrecido.
 - l) Se han establecido las operaciones de mantenimiento de fin de jornada sobre los distintos equipos de trabajo.
 - m) Se ha realizado el mantenimiento de herramientas y medios auxiliares.
 - n) Se han establecido los usos posteriores del material sobrante y servible.
 - o) Se han desmontado los medios auxiliares empleados en los trabajos.
 - p) Se han limpiado los útiles, herramientas y medios auxiliares, disponiéndolos para su uso posterior.
 - q) Se ha realizado la limpieza de los locales o espacios recrecidos, disponiéndolos para su uso posterior.
5. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental relacionadas con los procesos de ejecución de recrecidos planos de mortero y hormigón, identificando los riesgos asociados, las medidas y los equipos para prevenirlos.
- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
 - b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y útiles.
 - c) Se han relacionado los elementos de seguridad (protecciones, alarmas y paros de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en la realización de recrecidos planos de mortero y hormigón con las operaciones y fases para su ejecución.
 - d) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y de protección personal requeridas.
 - e) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de recrecidos de mortero y hormigón.
 - f) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
 - g) Se ha operado con las máquinas, respetando las normas de seguridad.



- h) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- i) Se han gestionado los residuos generados para su retirada selectiva.

Contenidos.

1. Organización de los tajos de recrecidos de mortero y hormigón:

- Reglamentación de materiales continuos conglomerados.
- Documentación de morteros y hormigones.
- Utilización de planos de recrecidos de mortero y hormigón.
- Máquinas, equipos y medios auxiliares asociados a los tajos de recrecidos de mortero y hormigón.
- Ordenación del tajo y distribución de trabajadores, materiales y equipos.
- Planificación a corto plazo del tajo y seguimiento del plan de obra.
- Determinación de las cantidades de obra que hay que ejecutar y los recursos necesarios.

2. Realización de recrecidos planos maestreados y a buena vista:

- Recrecidos continuos conglomerados.
- Condiciones previas del soporte.
- Morteros y hormigones para recrecidos.
- Máquinas, herramientas y útiles para ejecución de recrecidos.
- Medios auxiliares e instalaciones provisionales.
- Ejecución de recrecidos maestreados y a buena vista.
- Condiciones ambientales para la puesta en obra de recrecidos continuos conglomerados.
- Tipos, funciones, propiedades y aplicaciones de los recrecidos.
- Materiales y condiciones del soporte.
- Materiales de relleno.

3.- Organización de la ejecución de los trabajos de recrecidos de mortero y hormigón:

- Análisis del proyecto. Fases de obra. Documentación gráfica. Locales que hay que recrecer. Superficies. Mediciones. Elección del sistema de ejecución. Presupuestos.
- Estado de los soportes. Tratamientos previos y tratamientos auxiliares del soporte y elementos asociados. Selección de personal. Selección de materiales. Útiles y



herramientas. Equipos manuales y mecánicos. Medios auxiliares. Útiles y medios de replanteo.

- Pedido, recepción y acopio de recursos y materiales
- Secuencia de trabajo. Fases de los trabajos de recrecido. Preparación del soporte, aplicación/colocación del material, realización de labores complementarias y repaso. Coordinación con tajos y oficios relacionados. Planificación a corto plazo del tajo y seguimiento del plan de obra.
- Cumplimentación de partes de producción, incidencia, suministro, entrega y otros.
- Procesos, condiciones de elaboración y preparación de materiales de unión, recrecido y tratamiento.
- Factores de innovación tecnológica y organizativa. Materiales, técnicas y equipos innovadores de reciente implantación.
- Tratamiento de encuentros, arranques y cambios de plano. Puntos especiales. Planeidad.
- Preparación de útiles y medios de replanteo.
- Establecimiento de superficie
- Ejecución del replanteo. Ejecución de maestras.
- Consideración de las condiciones ambientales de ejecución.
- Colocación de capa de desolidarización en recrecidos.
- Comprobaciones y tratamientos previos del soporte y elementos asociados en la ejecución de recrecidos.
- Calidad final. Limpieza.
- Defectos de aplicación: causas y efectos.
- Mantenimiento de equipos de trabajo, herramientas y medios auxiliares. Realización de los trabajos de acabado de solados, alicatados y chapados:
 - Limpieza de la superficie y de las juntas.
 - Recogida de materiales, útiles, herramientas y medios auxiliares. Material sobrante y servible.
 - Limpieza de la superficie terminada de forma manual y mecánica. Limpieza de recursos. Útiles, herramientas y medios auxiliares. Condiciones de uso posterior.
- Desmontaje de los medios auxiliares y limpieza.
- Limpieza de los locales o espacios recrecidos.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.



Región de Murcia
Consejería de Educación
y Formación Profesional

Dirección General de Formación Profesional,
Enseñanzas de Régimen Especial
y Educación Permanente

4.- Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de ejecución de recorridos.
- Factores físicos y químicos del entorno del trabajo.
- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas de ejecución de recorridos.
- Equipos de protección individual.
- Normativa de prevención de riesgos laborales. Normativa de protección ambiental.
- Métodos y normas de orden y limpieza.
- Protección ambiental: recogida y selección de residuos.
- Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.



Módulo optativo: Eficiencia energética en edificación

Código: EC40

**Ciclo formativo: GS Organización y control de obras de construcción y GS
Proyectos de Obra Civil.**

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Evalúa el aislamiento que procuran los cerramientos de edificios, relacionando las propiedades de sus componentes con la evolución «higrotérmica» del inmueble.

- a) Se han definido los componentes de la envolvente térmica de un edificio.
- b) Se han determinado los principales tipos de aislantes existentes en el mercado.
- c) Se han relacionado las cualidades de los aislantes (durabilidad, comportamiento frente a incendio y degradación higroscópica) con sus aplicaciones térmicas.
- d) Se ha calculado la «transmitancia» térmica de cerramientos tipo.
- e) Se ha justificado el comportamiento térmico de los diferentes componentes de la envolvente térmica de un edificio.
- f) Se han relacionado las causas de condensaciones superficiales e intersticiales en los cerramientos con las posibles soluciones.
- g) Se ha ponderado la permeabilidad de huecos en relación a la demanda energética del edificio.
- h) Se han examinado las aportaciones de ventilación en relación a la demanda energética del edificio.
- i) Se ha valorado el comportamiento térmico de configuraciones tipo para cerramientos.

2. Verifica las características de la envolvente y el rendimiento de instalaciones del edificio, comparándolas con los parámetros bioclimáticos y el comportamiento «sostenible» establecidos.

- a) Se ha comprobado el comportamiento ecológico de la materia prima de los aislantes y del resto de materiales de la envolvente.
- b) Se han relacionado las cualidades de los aislantes con el comportamiento ecológico y sostenible del edificio.
- c) Se ha justificado la «transpirabilidad» de las membranas impermeables.
- d) Se han identificado las características de cubiertas vegetales.
- e) Se han relacionado las cualidades de los revestimientos con el comportamiento medio ambiental y la evolución sostenible del edificio.
- f) Se ha comprobado la proporción de superficies acristaladas de acuerdo con la orientación y soleamiento de las fachadas.



g) Se han propuesto alternativas de ventilación de acuerdo con las «zonas de luz y sombra» del edificio.

h) Se han identificado posibles energías renovables aplicables.

i) Se ha determinado la conexión de las instalaciones térmicas con las fuentes de energía renovables.

j) Se ha definido el comportamiento sostenible de la envolvente del edificio.

k) Se han estudiado las posibilidades de aprovechamiento de aguas pluviales.

3. Determina la limitación de la demanda energética de edificios, comprobando que los elementos constitutivos de su envolvente se ajustan a lo dispuesto por la normativa.

a) Se han relacionado los sectores de edificación, vivienda y terciario con su repercusión en la demanda energética.

b) Se ha reunido la información constructiva necesaria sobre la envolvente de los edificios objeto de análisis.

c) Se ha comprobado que las características de los cerramientos de la envolvente térmica del edificio cumplen con los requisitos establecidos en la normativa vigente.

d) Se ha comprobado que las condensaciones superficiales e intersticiales de los cerramientos se ajustan a los límites establecidos en la normativa.

e) Se ha comprobado que las aportaciones de aire se ajustan a los límites establecidos.

f) Se han determinado los puentes térmicos del edificio.

g) Se han propuesto soluciones que mejoran el aislamiento general de cerramientos y su relación con las demandas de calefacción y refrigeración.

h) Se ha considerado la mejora de aislamiento de vidrios estimando la transmitancia y el factor solar de los mismos.

i) Se han propuesto distribuciones alternativas del área de acristalamiento por fachadas.

j) Se han propuesto soluciones alternativas de captación solar en invierno y protección solar en verano, en función de la localidad y de la orientación.

4. Calcula la demanda energética necesaria para garantizar la habitabilidad de los edificios, comprobando que se ajusta a las limitaciones impuestas por la normativa de aplicación, mediante aplicaciones informáticas calificadas como Documento Reconocido.

a) Se han introducido los datos referentes a localización, clima y parámetros generales.

b) Se han definido los cerramientos del edificio a partir de la base de datos de la aplicación.

c) Se han definido los parámetros base del modelado del edificio.

d) Se ha establecido el espacio de trabajo.



- e) Se han introducido, en la aplicación, los planos y definiciones de planta para la definición geométrica del edificio.
 - f) Se han utilizado multiplicadores de planta y se han incluido las particiones horizontales.
 - g) Se han insertado cerramientos verticales, ventanas y aleros, utilizando vistas en 3D y rotaciones.
 - h) Se han generado forjados superiores, cubiertas y cerramientos de formas irregulares.
 - i) Se han provisto los elementos de sombra propios del edificio y las sombras externas al inmueble.
 - j) Se ha obtenido el modelado final del edificio.
 - k) Se ha procedido al cálculo de la demanda energética y obtenido el informe correspondiente.
5. Califica energéticamente edificios, identificando su envolvente, caracterizando las instalaciones y calculando el balance térmico mediante aplicaciones informáticas que cuenten con la calificación de Documento Reconocido.
- a) Se ha estudiado el sistema de acondicionamiento instalado en el edificio decidiendo la combinación de elementos del programa.
 - b) Se han considerado los sistemas de calefacción, refrigeración, agua caliente sanitaria y, en el caso de edificios terciarios, de iluminación.
 - c) Se ha recopilado la información relativa al dimensionado requerido por los elementos del programa.
 - d) Se ha cargado en el programa el archivo «CTE» obtenido con aplicación informática calificada como «Documento reconocido».
 - e) Se han definido los sistemas que soporta el edificio a partir de la base de datos de la aplicación.
 - f) Se han importado de la base de datos todos los equipos y unidades terminales que soporta el edificio.
 - g) Se han definido los equipos de refrigeración y/o calefacción con rendimiento constante.
 - h) Se ha obtenido la calificación de eficiencia energética del edificio con su escala y datos de calificación.
 - i) Se ha evaluado el resultado comparando los indicadores de comportamiento energético: principal y complementarios.
 - j) Se han presentado alternativas para, si procede, mejorar la calificación obtenida.



Contenidos.

-Evaluación del aislamiento en cerramientos de edificios: Transmisión de calor en un elemento de varias capas. Ubicación de capas en un cerramiento. Conductividad y transmitancia.

-Comprobación de la envolvente e instalaciones térmicas del edificio: Zonificación geográfica y radiación solar: incidencia de la radiación solar en los ciclos de verano y de invierno; radiación solar y orientación.

-Protección solar directa e indirecta: aleros, vuelos, toldos, pantallas vegetales y persianas.

-Energías alternativas: geotérmica, solar, fotovoltaica, biomasa y biodiésel.

-Determinación de la limitación de la demanda energética en edificación: Fundamentos técnicos de la limitación de demanda energética. Zonificación climática. Clasificación de los espacios, envolvente térmica y cerramientos. Parámetros. Limitación de la demanda energética. Cumplimiento de las limitaciones de permeabilidad al aire en las carpinterías de huecos y lucernarios. Control de las condensaciones intersticiales y superficiales.

-Código Técnico de la Edificación. Documento básico HE Ahorro de energía. Sección HE1. Limitación de la demanda energética.

-Código Técnico de la Edificación. Documento básico HS Salubridad. Sección HS 3. Calidad del aire interior. Interpretación de la normativa.

-Cálculo de la demanda energética en edificación: Aplicación de la opción general en el cálculo de la demanda energética. Utilización de programas informáticos calificados como «Documento reconocido» en la normativa vigente. Definición y características de la envolvente térmica. Características del edificio de referencia.

-Condiciones ambientales y climáticas. Control solar: orientación, acristalamiento, absortividad, factor de sombra, factor solar, factor solar modificado, voladizos, retranqueos y dispositivos de lamas. Elementos de sombra y obstáculos remotos. Informe de resultados.

-Calificación energética de los edificios: Contribución a la calificación de sistemas de calefacción, refrigeración, ventilación y producción de agua caliente sanitaria. Contribución a la calificación de los sistemas de iluminación en el sector terciario. Contribución a la calificación de los sistemas solares y de cogeneración.

-Sistemas energéticos y cálculo de emisiones: emisiones asociadas a las fuentes energéticas.

-Calificación energética: aplicación de la opción general. Utilización de programas informáticos calificados como «Documento reconocido» en la normativa vigente. Modelado de las instalaciones. Fundamentos de la escala energética.

-Valores de referencia en el certificado de eficiencia energética de un edificio. Real Decreto 390/2021, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios.



Región de Murcia
Consejería de Educación
y Formación Profesional

Dirección General de Formación Profesional,
Enseñanzas de Régimen Especial
y Educación Permanente

-Código Técnico de la Edificación. Documento básico HE Ahorro de energía. Sección HE2. Rendimiento de las instalaciones térmicas (RITE) y sus Instrucciones técnicas.

-Código Técnico de la Edificación. Documento básico HE Ahorro de energía. Sección HE3. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

-Código Técnico de la Edificación. Documento básico HE Ahorro de energía. Sección HE4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.



Módulo optativo: Control técnico de estructuras en construcción.

Código: EC41

Ciclo formativo: GS Proyectos de Obra Civil y GS Proyectos de Edificación.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Organiza los trabajos de implantación de cimentaciones y estructuras a partir del análisis de soluciones de proyecto y de documentación técnica relacionada, identificando los trabajos que se van a realizar y distribuyendo los recursos disponibles en la zona de actuación.

a) Se ha seleccionado la información de proyectos de cimentaciones y estructuras.

b) Se ha organizado y ordenado la información extraída que se necesita para la ejecución de las cimentaciones y estructuras.

c) Se ha realizado el “planning” general de organización de las cimentaciones y estructuras.

d) Se ha definido el tipo de cimentación o estructura que se va a realizar y el procedimiento constructivo, según la documentación técnica.

e) Se han establecido criterios para realizar las solicitudes para la concesión de permisos y licencias.

f) Se han seleccionado e identificado las medidas de seguridad y salud y las medidas correctivas de impacto ambiental durante la organización de las cimentaciones y estructuras.

g) Se han establecido criterios para realizar el replanteo general de las cimentaciones y estructuras elaborando el acta de replanteo pertinente.

h) Se han establecido criterios para la distribución de las cimentaciones y estructuras, instalaciones provisionales y gestión de residuos.

i) Se han representado croquis de situación de las cimentaciones y estructuras, de las instalaciones provisionales y de las zonas de residuos.

j) Se ha interpretado el plan de calidad de la obra, organizando la información relacionada con las actuaciones que se deben seguir.

2. Organiza trabajos de elaboración y montaje de encofrados a partir de prescripciones técnicas especificadas en proyectos y normas, planificando las actividades relacionadas y estableciendo procedimientos para el seguimiento y control de tajos.

a) Se ha realizado un listado de actividades de trabajos de encofrados estableciendo sus dependencias.

b) Se ha cuantificado la medición de las actividades de trabajos de encofrados.



c) Se ha cuantificado mano de obra, materiales, maquinaria y medios auxiliares para la ejecución de trabajos de elaboración y montaje de encofrados.

d) Se han establecido los tiempos de ejecución de las actividades de trabajos de elaboración y montaje de encofrados relacionando las mediciones con los recursos.

e) Se ha realizado un diagrama de Gantt con la planificación de los procesos de ejecución de trabajos de encofrados.

f) Se han establecido criterios para realizar el replanteo planimétrico y altimétrico de trabajos de encofrados.

g) Se han establecido las actuaciones para realizar el control y recepción de materiales para la ejecución de trabajos de encofrados comprobando la geometría de las secciones, la disposición de los elementos de estabilización y el apuntalado, entre otros.

h) Se han establecido las actuaciones para realizar el control de ejecución de trabajos de encofrados y desencofrados comprobando que las superficies interiores de los moldes y encofrados estén limpias y que se haya aplicado, en su caso, el correspondiente producto desencofrante.

i) Se han establecido los medios de protección y prevención de los tajos de obra de trabajos de encofrados y las medidas correctivas medioambientales.

3. Organiza trabajos de elaboración y puesta en obra de armaduras, a partir de prescripciones técnicas especificadas en proyectos y normas, planificando las actividades relacionadas y estableciendo procedimientos para el seguimiento y control de tajos.

a) Se ha realizado un listado de actividades de elaboración y puesta en obra de armaduras, estableciendo sus dependencias.

b) Se ha cuantificado la medición de los trabajos de las actividades de elaboración y puesta en obra de armaduras.

c) Se ha cuantificado mano de obra, materiales, maquinaria y medios auxiliares previstos para la ejecución de los trabajos de elaboración y puesta en obra de armaduras.

d) Se han establecido los tiempos de ejecución de los trabajos de elaboración y puesta en obra de armaduras, según el plan de obra, relacionando las mediciones con los recursos.

e) Se ha realizado un diagrama de Gantt con la planificación de los procesos de ejecución de trabajos de armaduras.

f) Se han establecido criterios para realizar el replanteo de armaduras según los recubrimientos, diámetros y distancias entre barras especificados en la documentación técnica y en la normativa.

g) Se han establecido las actuaciones para realizar el control y recepción de materiales para ejecución de trabajos de armaduras mediante el marcado CE o controles documentales o experimentales de los mismos.



h) Se han establecido las actuaciones para realizar el control de ejecución de trabajos de armaduras, como son proceso de armado, longitudes de anclaje y solape, geometría según planos y separadores (dimensiones y distancias), entre otros.

i) Se han establecido los medios de protección y prevención de los tajos de obra para la elaboración y puesta en obra de armaduras y las medidas correctivas medioambientales.

4. Organiza trabajos de hormigonado a partir de prescripciones técnicas especificadas en proyectos y normas, planificando las actividades relacionadas y estableciendo procedimientos para el seguimiento y control de tajos.

a) Se ha realizado un listado de actividades de ejecución de trabajos de hormigonado y se han establecido sus dependencias.

b) Se ha cuantificado la medición de las actividades de trabajos de hormigonado.

c) Se ha cuantificado mano de obra, materiales, maquinaria y medios auxiliares para la ejecución de trabajos de hormigonado.

d) Se han establecido los tiempos de ejecución de los trabajos de hormigonado relacionando las mediciones con los recursos.

e) Se ha realizado un diagrama de Gantt con la planificación de los procesos de ejecución de trabajos de hormigonado.

f) Se han establecido las actuaciones para realizar el control y recepción de materiales para ejecución de trabajos de hormigonado como son, entre otros, la docilidad, conformidad de resistencia, los lotes y el número de muestras.

g) Se han establecido las actuaciones para realizar el control de ejecución de trabajos de hormigonado como son, entre otros, condiciones atmosféricas, el amasado previo al vertido, procedimientos de vertido, espesor de tongadas y los ensayos característicos del hormigón.

h) Se han establecido las actuaciones para realizar la supervisión de ejecución de trabajos de hormigonado, comprobando que el curado se desarrolla adecuadamente y la ausencia de defectos significativos, entre otros.

i) Se han establecido los medios de protección y prevención de los tajos de obra de hormigonado y las medidas correctivas medioambientales.

5. Organiza trabajos de cimentaciones, elementos de contención y estructuras en las obras de construcción, a partir de prescripciones técnicas especificadas en proyectos y normas, planificando las actividades relacionadas y estableciendo procedimientos para el seguimiento y control de tajos.

a) Se ha realizado un listado de actividades de ejecución de cimentaciones, elementos de contención y estructuras, estableciendo sus dependencias.

b) Se ha cuantificado la medición de las actividades de trabajos de cimentaciones, elementos de contención y estructuras.



- c) Se han cuantificado mano de obra, materiales, maquinaria y medios auxiliares para la ejecución de trabajos de cimentaciones, elementos de contención y estructuras.
- d) Se han establecido los tiempos de ejecución de los trabajos de cimentaciones, elementos de contención y estructuras relacionando las mediciones con los recursos.
- e) Se ha realizado un diagrama de Gantt con la planificación de los procesos de ejecución de trabajos de cimentaciones, elementos de contención y estructuras.
- f) Se han establecido las actuaciones para realizar el control de ejecución de cimentaciones, elementos de contención y estructuras, entre otras, el grado de compactación del terreno de apoyo, la eliminación del agua, el hormigón de limpieza para las cimentaciones superficiales o el diámetro de las perforaciones, replanteos planimétricos y altimétricos.
- g) Se han establecido las actuaciones para realizar la supervisión de ejecución de cimentaciones, elementos de contención y estructuras, comprobando el replanteo, excavación, encofrado, armaduras, recubrimientos, puesta en obra del hormigón, juntas de hormigonado, nivel acabado, encofrado y desencofrado y geometría final.
- h) Se han establecido los medios de protección y prevención de los tajos de obra de cimentaciones, elementos de contención y estructuras, las medidas correctivas medioambientales.

Contenidos:

1. Organización de trabajos de implantación de cimentaciones y estructuras:

- Proyectos de cimentaciones y estructuras. Organización general de las obras. Actuaciones a seguir. Planificación de la organización de los trabajos. Permisos y licencias.
- Seguridad y salud. EPIs. Medios de protección. Medidas de prevención.
- Medidas correctivas de impacto ambiental.
- Acondicionamiento de las obras. Instalaciones provisionales. Gestión de residuos de construcción y demolición. Representación gráfica.
- Replanteo general de las obras. Acta de replanteo.
- Control de calidad. Sellos y marcas. Entidades de acreditación. Plan de control de calidad. Elaboración. Actuaciones.

2. Organización de trabajos de elaboración y montaje de encofrados:

- Planificación de los procesos de elaboración y montaje de encofrados. Diagrama de Gantt.
- Secuenciación de las actividades, mano de obra, materiales, maquinaria, medios auxiliares. Mediciones. Tiempos. Diagrama de Gantt.



- Cargas sobre encofrados: propias y externas, en la puesta en obra del encofrado y en la puesta en obra del hormigón. Diferencia resistencia según tipo de encofrados: esfuerzos en los apoyos, contribución al equilibrio de los elementos resistentes del encofrado y otros.

- Replanteo de encofrados de cimentaciones, muros, pilares y escaleras. Alineación y nivel de elementos constructivos. Tolerancias admisibles. Normativa.

- Control de los materiales de encofrado. Control de sistemas prefabricados de encofrado.

- Control de la ejecución de la elaboración y montaje de encofrados, cimbras y apeos: forma, resistencia, estanqueidad, inmovilidad, rigidez, adherencia y otros. Control de la superficie soporte: geometría, estabilidad y limpieza. Defectos y disfunciones de la puesta en obra de encofrados. Repercusión según su importancia y gravedad; causas y soluciones en función del tipo de defecto.

- Supervisión de las unidades terminadas de montaje de encofrados. Desencofrantes. Calidad final: aplomado, planeidad, estabilidad, acabado de capas vistas. Operaciones de mantenimiento al final de jornada.

- Prevención de riesgos en el montaje y puesta en obra de encofrados: equipos de protección individual y medios de protección colectiva medios auxiliares; Riesgos ambientales.

3. Organización de los trabajos de elaboración y puesta en obra de armaduras:

- Planificación de los procesos de elaboración y puesta en obra de armaduras. Secuenciación de las actividades, mano de obra, materiales, maquinaria, medios auxiliares. Mediciones. Tiempos. Diagrama de Gantt.

- Interpretación de planos de armaduras de conjunto y de detalle: símbolos gráficos y formas de representación de armaduras, cuadro de recubrimientos, longitudes de solapes. Control de elementos de la ferralla: Replanteo de armaduras.

- Control de los materiales de armaduras. Recepción y almacenamientos de barras corrugadas y mallas electrosoldadas, lotes de elementos conformados y piezas prearmadas. Transporte en obra. Control de la ejecución de la elaboración de armaduras: Procedimientos, condiciones y equipos para corte y doblado de barras. Procedimientos, condiciones y equipos para armado de ferralla: talleres de ferralla. Control de montaje de armaduras: colocación de piezas de separación, nivelación y aplomado, empalmes, colocación de positivos y negativos.

- Supervisión de las unidades terminadas de elaboración y puesta en obra de armaduras. Operaciones de mantenimiento al final de jornada

- Prevención de riesgos en el montaje y puesta en obra de encofrados: equipos de protección individual y medios de protección colectiva medios auxiliares. Riesgos ambientales.

4. Organización de los trabajos de hormigonado:



- Planificación de los procesos de hormigonado. Secuenciación de las actividades, mano de obra, materiales, maquinaria, medios auxiliares. Mediciones. Tiempos. Diagrama de Gantt.
 - Control del hormigón: docilidad, resistencia y durabilidad. Tipos de hormigones: Aditivos del hormigón. Dosificación del hormigón. Fabricación del hormigón. Hojas de suministro: comprobación que el hormigón suministrado cumple con las condiciones establecidas.
 - Control de la puesta en obra del hormigón: 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.
 - Efectos de las condiciones ambientales durante la puesta en obra y curado del hormigón.
 - Supervisión de ejecución de los trabajos de hormigonado: protección y curado del hormigón. Acabados y tratamientos especiales. Defectos del hormigón. Tratamientos de repaso y relleno.
 - Control de calidad y ensayos de hormigón armado: Ensayos de consistencia. El cono de Abrams: Ensayos de resistencia.
 - Prevención de riesgos en los trabajos de hormigonado: equipos de protección individual y medios de protección colectiva Riesgos ambientales.
5. Organización de los trabajos de cimentaciones, elementos de contención y estructuras de construcción:
- Planificación de los trabajos de cimentación, elementos de contención y estructuras. Secuenciación de las actividades, mano de obra, materiales, maquinaria, medios auxiliares. Mediciones. Tiempos. Diagrama de Gantt.
 - Control de ejecución de cimentaciones superficiales o directas: zapatas y vigas de cimentación, losas y pozos de cimentación-; características resistentes; replanteos, condiciones constructivas y de control; detalles de armado.
 - Control de ejecución de cimentaciones profundas: pilotes hormigonados in situ, pilotes prefabricados de hinca; excavación al abrigo de entubaciones provisionales; ejecución de encepados.
 - Control de ejecución de elementos de contención: muros -en ménsula o en sótano-, pantallas, tablestacados y entibaciones provisionales.
 - Control de ejecución de elementos singulares asociados a la cimentación y contención: anclajes, impermeabilizaciones, drenajes, suelos (sub-base, tratamientos de juntas de retracción y dilatación, acabados superficiales), red horizontal de saneamiento, red de drenaje.
 - Control de ejecución de estructuras de hormigón armado: replanteos, control de cimbras y apuntalamiento, encofrados, armaduras, recubrimientos, conexiones, puesta en obra del hormigón, desencofrado y acabado final. Programa de puntos de inspección.



Región de Murcia
Consejería de Educación
y Formación Profesional

Dirección General de Formación Profesional,
Enseñanzas de Régimen Especial
y Educación Permanente

- Replanteo de estructuras de hormigón armado. Replanteo planimétrico y altimétrico.
- Supervisión de la unidad de obra terminada de cimentaciones, elementos de contención y estructuras de hormigón armado: controles y ensayos a realizar. Plan de calidad y medidas protectoras de impacto medioambiental. Operaciones de mantenimiento al final de jornada.
- Prevención de riesgos en los trabajos de cimentación, elementos de contención y estructuras: equipos de protección individual y medios de protección colectiva medios auxiliares. Riesgos ambientales.



Módulo optativo: Representación gráfica en proyectos de obras lineales

Código: EC42

Ciclo formativo: GS Proyectos de edificación y GS Organización y control de obras de construcción

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Obtener información para realizar trabajos de levantamientos de obras lineales, analizando la documentación técnica, el ámbito de actuación y sus elementos significativos, y seleccionando los datos necesarios.

- a) Se han identificado en la documentación técnica las especificaciones y los datos necesarios.
- b) Se ha estudiado el terreno o la construcción objeto de levantamiento.
- c) Se ha elaborado un esquema de las características del terreno y/o de la construcción objeto de levantamiento, diferenciando todos los puntos singulares y estableciendo su identificación.
- d) Se ha recopilado y se ha preparado la información necesaria para elaborar croquis de levantamientos.
- e) Se han utilizado las tecnologías de la información y de la comunicación para la interpretación de la documentación técnica y el estudio del terreno y/o de la construcción objeto de levantamiento.

2. Organizar los trabajos previos a la toma de datos en campo, elaborando croquis, seleccionando el método de levantamiento más adecuado y realizando su planificación.

- a) Se han realizado croquis de levantamientos en función del trabajo que haya que realizar
- b) Se han estudiado y se han seleccionado los posibles métodos de levantamiento más adecuados, con la precisión requerida y estableciendo la tolerancia.
- c) Se han determinado los itinerarios y se han esquematizado sobre croquis, codificando y posicionando los vértices.
- d) Se han establecido las estaciones, las referencias y los puntos principales del levantamiento, así como los criterios para levantar el resto de puntos del terreno y/o de la construcción.
- e) Se han completado croquis de levantamientos y se han representado todos los puntos, las estaciones, las referencias, los datos, los símbolos y los elementos necesarios y posibles, diferenciando todos los puntos singulares y estableciendo su identificación.
- f) Se han utilizado las tecnologías de la información y de la comunicación en la organización de los trabajos previos a la toma de datos en campo.

3. Realizar la toma de datos de terrenos y de construcciones, empleando utillaje e instrumentos topográficos y señalizando los puntos precisos.

- a) Se han establecido los instrumentos topográficos, el utillaje, los elementos de señalización y los medios auxiliares necesarios, se ha verificado su idoneidad y se ha realizado su puesta a punto.



- b) Se han preparado los croquis, la planificación, los instrumentos topográficos, el utillaje, los elementos de señalización y los medios auxiliares.
- c) Se han localizado los puntos singulares del terreno y se han señalado físicamente, en caso preciso, en relación con los establecidos en el croquis.
- d) Se han estacionado, se han referenciado y se han manejado correctamente los instrumentos topográficos, los útiles, los elementos de señalización y los medios auxiliares.
- e) Se han ejecutado en el terreno y/o en la construcción las operaciones necesarias que permitan la toma de datos.
- f) Se han leído los datos del terreno y/o de la construcción con la precisión requerida por la naturaleza del trabajo.
- g) Se han grabado en las memorias los datos leídos del terreno y/o de la construcción, haciendo coincidir la identificación de los puntos con la establecida en el croquis.
- h) Se han realizado las comprobaciones pertinentes y se ha verificado que los errores de cierre no superen el margen de tolerancia admitido.
- i) Se han indicado en los croquis y en la planificación las anotaciones precisas anteriores y posteriores a la toma de datos.

4. Representa terrenos, construcciones y obras lineales, dibujando planos topográficos y constructivos mediante aplicaciones informáticas específicas.

- a) Se ha seleccionado el soporte, el formato, la técnica, el sistema de representación y la escala adecuada a la naturaleza del trabajo que haya que realizar y a la extensión del levantamiento.
- b) Se han seleccionado, de los datos procesados, los relevantes para la representación.
- c) Se han representado los vértices y los puntos de relleno con la exactitud necesaria para las características del levantamiento, así como con la estabilidad de caracteres suficiente.
- d) Se ha representado el terreno con la precisión requerida, interpolando, en su caso, curvas de nivel a los puntos de relleno obtenidos, y se ha determinado la distancia de interpolación de acuerdo con las características del trabajo.
- e) Se han representado, de acuerdo con la normativa, alzados, plantas y secciones que forman parte de la información gráfica que deban contener los planos de construcciones.
- f) Se han reflejado en los planos de terrenos y construcciones las cotas, la simbología, la leyenda, la acotación y demás elementos y datos necesarios, de modo claro y conciso, y de acuerdo con la normativa.

5. Elabora la documentación gráfica de obras lineales, dibujando planos mediante aplicaciones informáticas específicas de trazado.

- a) Se han representado todos los planos necesarios para definir una obra lineal completa.
- b) Se han elaborado los planos de información y ordenación correspondientes y detalles con su información característica.
- c) Se han seleccionado los útiles, los soportes, las escalas y los formatos más adecuados para la realización de los planos y esquemas.



- d) Se han dibujado los planos según la normativa, con la claridad, la limpieza y la precisión requeridas.
- e) Se han evaluado las características del terreno para ajustar el trazado de las instalaciones y los servicios.
- f) Se ha utilizado la simbología normalizada en la elaboración de los planos.

Contenidos.

1. Obtención de datos y organización para trabajos de levantamientos:

- Levantamientos y replanteos topográficos.
- Documentación técnica. Documentos relacionados con los trabajos de levantamientos. Interpretación de documentos. El terreno y la obra objeto de actuación. Cartografía.
- Planificación de los trabajos. Instrumentos topográficos, utillaje, elementos de señalización y medios auxiliares.

2. Realización de la toma de datos para levantamientos (trabajos de campo):

- Levantamiento planimétrico, altimétrico y taquimétrico de terrenos y construcciones. Redes topográficas.
- Disposición de elementos, señales e indicaciones gráficas resultantes de los levantamientos.
- Precisión, exactitud y orden en las operaciones de levantamientos.

2. Obtención de parámetros para la representación de levantamientos (procesado de datos de campo):

- Volcado de datos.
- Cálculo de coordenadas, distancias, ángulos, cotas, inclinaciones y otros parámetros.
- Aplicación de programas informáticos de cálculos de levantamientos. Modelo digital del terreno. Cálculo de los elementos de levantamientos. Importación y exportación de datos. Salida gráfica.

3. Representación gráfica de terrenos y construcciones:

- Sistemas de planos acotados: punto, recta y plano; intersecciones.
- Curvado de planos: interpolación de curvas de nivel; métodos.
- Normas de representación de planos topográficos y de construcciones.
- Representación de planos de levantamientos planimétricos, altimétricos y taquimétricos de terrenos: cotas, elementos, simbología y leyenda.
- Representación de planos de alzados, plantas y secciones de construcciones: elementos, simbología y leyenda. Acotación de planos.



- Aplicación y manejo de programas informáticos específicos de curvado de planos. Modelo digital del terreno. Programas informáticos específicos de representación de planos de construcciones.

4. Organización de la representación gráfica de obras lineales.

- Obras lineales. Grado de definición de las partes del proyecto. Búsqueda de información: canales de obtención. Orden y secuencia del desarrollo de los proyectos de obras lineales.
- Errores habituales asociados a la discordancia de datos entre los documentos que componen el proyecto.
- Búsqueda y análisis de la información y de la documentación necesaria. Identificación de usos, infraestructuras o vegetación existentes.
- Identificación de necesidades. Estudio y valoración de alternativas.
- Aplicaciones ofimáticas en proyectos de urbanización.

5. Representación de un proyecto de obra lineal.

- Documentación del proyecto: memoria descriptiva y justificativa.
- Anexo de trazado. Alineaciones en planta, rectas, curvas y en alzado. Rasantes y pendientes. Acuerdos verticales. Parámetros.
- Anexo de movimiento de tierras. Cotas rojas. Perfiles transversales. Línea de áreas. Línea de volúmenes. Canteras de compensación. Distancia media de transporte.
- Anexo de drenajes. Cuencas de aportación: caudales de aportación. Obras de drenaje: longitudinal y transversal.
- Anexo de señalización: señalización horizontal y vertical.
- Anexo de alumbrado: alumbrado de las obras lineales; intensidad necesaria: luminarias y disposición de estas; redes de alimentación.
- Aplicaciones ofimáticas en proyectos de obra lineal.

6. Elaboración de la documentación gráfica de proyectos de obra lineal.

- Planos de información: plano de situación y topográfico. Servidumbres existentes. Estado actual. Usos, vegetación e infraestructuras existentes. Estructura de propiedad.
- Planos de ejecución. Trazado en planta y en alzado. Perfil longitudinal y descripción de la obra. Red viaria, tráfico y aparcamientos. Alineaciones y rasantes. Líneas de áreas y de volúmenes. Distancia media de transporte. Cuencas de aportación de caudales. Drenajes longitudinales. Estructuras para obras de paso. Separaciones y protecciones. Señalización horizontal y vertical. Alumbrado del trazado. Red de distribución de energía eléctrica.
- Planos de detalle: escalas y formatos. Detalles constructivos. Rotulación y acotación de detalles.



Región de Murcia
Consejería de Educación
y Formación Profesional

Dirección General de Formación Profesional,
Enseñanzas de Régimen Especial
y Educación Permanente

- **Programas informáticos para la elaboración de planos detalle.**