

I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL

- 1179** *Real Decreto 986/2013, de 13 de diciembre, por el que se establecen tres certificados de profesionalidad de la familia profesional Edificación y obra civil que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad y se actualizan determinados certificados de profesionalidad de la familia profesional Industrias extractivas establecidos en el Real Decreto 1217/2009, de 17 de julio y en el Real Decreto 713/2011, de 20 de mayo.*

La Ley 56/2003, de 16 de diciembre, de Empleo, establece, en su artículo 3, que corresponde al Gobierno, a propuesta del actual Ministerio de Empleo y Seguridad Social, y previo informe de este Ministerio a la Conferencia Sectorial de Empleo y Asuntos Laborales, la elaboración y aprobación de las disposiciones reglamentarias en relación con, entre otras, la formación profesional ocupacional y continua en el ámbito estatal, así como el desarrollo de dicha ordenación.

El artículo 26.1 de la citada Ley 56/2003, de 16 de diciembre, tras la modificación llevada a cabo por el Real Decreto-ley 3/2011, de 18 de febrero, de medidas urgentes para la mejora de la empleabilidad y la reforma de las políticas activas de empleo, se ocupa del subsistema de formación profesional para el empleo, en el que, desde la entrada en vigor del Real Decreto 395/2007, de 23 de marzo, que lo regula, han quedado integradas las modalidades de formación profesional en el ámbito laboral –la formación ocupacional y la continua–. Dicho subsistema, según el reseñado precepto legal y de acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y la Formación Profesional, se desarrollará en el marco del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional y del Sistema Nacional de Empleo.

Por su parte, la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, tiene como finalidad la creación de un Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional entendido como el conjunto de instrumentos y acciones necesarios para promover y desarrollar la integración de las ofertas de formación profesional y la evaluación y acreditación de las competencias profesionales. Instrumentos principales de ese Sistema son el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales y el procedimiento de reconocimiento, evaluación, acreditación y registro de las mismas. En su artículo 8, la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, establece que los certificados de profesionalidad acreditan las cualificaciones profesionales de quienes los han obtenido y que serán expedidos por la Administración competente, con carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. Además, en su artículo 10.1, indica que la Administración General del Estado, de conformidad con lo que se establece en el artículo 149.1.1.^a, 7.^a y 30.^a de la Constitución y previa consulta al Consejo General de la Formación Profesional, determinará los títulos y los certificados de profesionalidad, que constituirán las ofertas de formación profesional referidas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

El Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales, según el artículo 3.3 del Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales, en la redacción dada al mismo por el Real Decreto 1416/2005, de 25 de noviembre, constituye la base para elaborar la oferta formativa conducente a la obtención de los títulos de formación profesional y de los certificados de profesionalidad y la oferta formativa modular y acumulable asociada a una unidad de competencia, así como de otras ofertas formativas adaptadas a colectivos con necesidades específicas. De acuerdo con lo establecido en el artículo 8.5 del mismo real decreto, la oferta formativa de los certificados de profesionalidad se ajustará a los indicadores y requisitos mínimos de calidad que garanticen los aspectos fundamentales de un sistema

integrado de formación, que se establezcan de mutuo acuerdo entre las Administraciones educativa y laboral, previa consulta al Consejo General de Formación Profesional.

El Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad, define la estructura y contenido de los certificados de profesionalidad, a partir del Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales y de las directrices fijadas por la Unión Europea, y se establece que el Servicio Público de Empleo Estatal, con la colaboración de los Centros de Referencia Nacional, elaborará y actualizará los certificados de profesionalidad, que serán aprobados por real decreto.

La Ley 3/2012, de 6 de julio, de medidas urgentes para la reforma del mercado laboral, cuyo antecedente es el Real Decreto-ley 3/2012, de 10 de febrero, introduce medidas para la mejora de la oferta formativa, y de la calidad y eficiencia del sistema de formación profesional. En concreto modifica la regulación del contrato para la formación y el aprendizaje contenida en el artículo 11.2 del texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores, estableciendo que la cualificación o competencia profesional adquirida a través de esta modalidad contractual podrá ser objeto de acreditación según lo previsto en la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, y su normativa de desarrollo, mediante la expedición, entre otros medios, del correspondiente certificado de profesionalidad o, en su caso, acreditación parcial acumulable. Dicho contrato se ha desarrollado por el Real Decreto 1529/2012, de 8 de noviembre, por el que se desarrolla el contrato para la formación y el aprendizaje y se establecen las bases de la formación profesional dual. Asimismo, con el fin de introducir las modificaciones de la regulación de los certificados de profesionalidad en relación con el nuevo contrato para la formación y el aprendizaje, la formación profesional dual, así como en relación con su oferta e implantación y aquellos aspectos que dan garantía de calidad al sistema se ha aprobado el Real Decreto 189/2013, de 15 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, que regula los certificados de profesionalidad y los reales decretos por los que se establecen certificados de profesionalidad dictados en su aplicación.

Finalmente hay que tener en cuenta que, según el nuevo apartado 10 del artículo 26 de la Ley de Empleo, introducido por la citada Ley 3/2012, de 6 de julio, la formación recibida por el trabajador a lo largo de su carrera profesional, de acuerdo con el Catálogo de las Cualificaciones Profesionales, se inscribirá en una cuenta de formación, asociada al número de afiliación de la Seguridad Social.

En este marco regulador procede que el Gobierno establezca tres certificados de profesionalidad de la familia profesional edificación y obra civil de las áreas profesionales de Colocación y montaje y Proyectos y seguimiento de obras y que se incorporarán al Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad por niveles de cualificación profesional atendiendo a la competencia profesional requerida por las actividades productivas, tal y como se recoge en el artículo 4.4 y en el anexo II del Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, anteriormente citado. Asimismo, procede que se realice la actualización de algunos certificados de profesionalidad de la familia profesional de Industrias extractivas establecidos en el Real Decreto 1217/2009, de 17 de julio y en el Real Decreto 713/2011, de 20 de mayo.

En el proceso de elaboración de este real decreto ha emitido informe el Consejo General de la Formación Profesional, el Consejo General del Sistema Nacional de Empleo y ha sido informada la Conferencia Sectorial de Empleo y Asuntos Laborales.

En su virtud, a propuesta de la Ministra de Empleo y Seguridad Social y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 13 de diciembre de 2013,

DISPONGO:

Artículo 1. *Objeto y ámbito de aplicación.*

Este real decreto tiene por objeto establecer tres certificados de profesionalidad de la familia profesional Edificación y obra civil que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad, regulado por el Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad. Asimismo, mediante este real

decreto se actualizan los certificados de profesionalidad de la familia profesional de Industrias extractivas establecidos como anexos I y II del Real Decreto 1217/2009, de 17 de julio y anexo IV del Real Decreto 713/2011, de 20 de mayo.

Dichos certificados de profesionalidad tienen carácter oficial y validez en todo el territorio nacional y no constituyen una regulación del ejercicio profesional.

Artículo 2. *Certificados de profesionalidad que se establecen.*

Los certificados de profesionalidad que se establecen corresponden a la familia profesional Edificación y obra civil y son los que a continuación se relacionan, cuyas especificaciones se describen en los anexos que se indican:

Familia profesional: Edificación y obra civil.

Anexo I. Montaje de andamios tubulares. Nivel 2.

Anexo II. Control de ejecución de obras en edificación. Nivel 3.

Anexo III. Control de ejecución de obras civiles. Nivel 3.

Artículo 3. *Estructura y contenido.*

El contenido de cada certificado de profesionalidad responde a la estructura establecida en los apartados siguientes:

- a) En el apartado I: Identificación del certificado de profesionalidad.
- b) En el apartado II: Perfil profesional del certificado de profesionalidad.
- c) En el apartado III: Formación del certificado de profesionalidad.
- d) En el apartado IV: Prescripciones de los formadores.
- e) En el apartado V: Requisitos mínimos de espacios, instalaciones y equipamientos.

Artículo 4. *Requisitos de acceso a la formación de los certificados de profesionalidad.*

Los requisitos de acceso a la formación de los certificados de profesionalidad serán los establecidos en los artículos 5.5.c) y 20 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero.

Artículo 5. *Formadores.*

1. Las prescripciones sobre formación y experiencia profesional para la impartición de los certificados de profesionalidad son las recogidas en el apartado IV de cada certificado de profesionalidad y se deben cumplir tanto en la modalidad presencial como en la de teleformación.

2. De acuerdo con lo establecido en el artículo 13.3 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, podrán ser contratados como expertos para impartir determinados módulos formativos que se especifican en el apartado IV de cada uno de los anexos de los certificados de profesionalidad, los profesionales cualificados con experiencia profesional en el ámbito de la unidad de competencia a la que está asociado el módulo.

3. Para acreditar la competencia docente requerida, el formador o persona experta deberá estar en posesión del certificado de profesionalidad de Formador ocupacional o del certificado de profesionalidad de docencia de la formación profesional para el empleo. La formación en metodología didáctica de formación profesional para adultos será equivalente al certificado de profesionalidad de formador ocupacional o del certificado de profesionalidad de docencia de la formación profesional para el empleo, siempre que dicha formación se haya obtenido hasta el 31 de diciembre de 2013.

Del requisito establecido en el párrafo anterior estarán exentos:

a) Quienes estén en posesión de las titulaciones universitarias oficiales de licenciado en Pedagogía, Psicopedagogía o de Maestro en cualquiera de sus especialidades, de un título universitario de graduado en el ámbito de la Psicología o de la Pedagogía, o de un título universitario oficial de posgrado en los citados ámbitos.

b) Quienes posean una titulación universitaria oficial distinta de las indicadas en el apartado anterior y además se encuentren en posesión del Certificado de Aptitud Pedagógica o de los títulos profesionales de Especialización Didáctica y el Certificado de Cualificación Pedagógica. Asimismo estarán exentos quienes acrediten la posesión del Máster Universitario habilitante para el ejercicio de las Profesiones reguladas de Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Escuelas Oficiales de Idiomas y quienes acrediten la superación de un curso de formación equivalente a la formación pedagógica y didáctica exigida para aquellas personas que, estando en posesión de una titulación declarada equivalente a efectos de docencia, no pueden realizar los estudios de máster, establecida en la disposición adicional primera del Real Decreto 1834/2008, de 8 de noviembre, por el que se definen las condiciones de formación para el ejercicio de la docencia en la educación secundaria obligatoria, el bachillerato, la formación profesional y las enseñanzas de régimen especial y se establecen las especialidades de los cuerpos docentes de enseñanza secundaria.

c) Quienes acrediten una experiencia docente contrastada de al menos 600 horas en los últimos diez años en formación profesional para el empleo o del sistema educativo.

4. Los tutores-formadores que impartan formación mediante teleformación, además de cumplir las prescripciones específicas que se establecen para cada certificado de profesionalidad, deberán cumplir las establecidas en el artículo 13.4 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero.

Artículo 6. *Contratos para la formación y el aprendizaje.*

La formación inherente a los contratos para la formación y el aprendizaje se realizará, en régimen de alternancia con la actividad laboral retribuida, en los términos previstos en la normativa de aplicación.

Artículo 7. *Formación mediante teleformación.*

Los módulos formativos que constituyen la formación de los certificados de profesionalidad podrán ofertarse mediante teleformación en su totalidad o en parte, combinada con formación presencial, en los términos establecidos en el Real Decreto 34/2008, de 18 de enero.

Artículo 8. *Centros autorizados para su impartición.*

Los centros y entidades de formación que impartan la formación conducente a la obtención de un certificado de profesionalidad deberán cumplir lo establecido en el Real Decreto 34/2008, de 18 de enero.

Artículo 9. *Correspondencia con los títulos de formación profesional.*

La acreditación de unidades de competencia obtenidas a través de la superación de los módulos profesionales de los títulos de formación profesional surtirán los efectos de exención del módulo o módulos formativos de los certificados de profesionalidad asociados a dichas unidades de competencia establecidos en el presente real decreto.

Disposición final primera. *Título competencial.*

El presente real decreto se dicta en virtud de las competencias que se atribuyen al Estado en el artículo 149.1.1.^a, 7.^a y 30.^a de la Constitución Española, que atribuye al Estado la competencia exclusiva para la regulación de las condiciones básicas que garanticen la igualdad de todos los españoles en el ejercicio de los derechos y en el cumplimiento de los deberes constitucionales; la legislación laboral; y la regulación de las condiciones de obtención, expedición y homologación de títulos académicos y profesionales y normas básicas para el desarrollo del artículo 27 de la Constitución, a fin de garantizar el cumplimiento de las obligaciones de los poderes públicos en esta materia.

Disposición final segunda. *Actualización de determinados anexos del Real Decreto 1217/2009, de 17 de julio, por el que se establecen tres certificados de profesionalidad de la familia profesional de Industrias extractivas que se incluyen en el Repertorio Nacional de Certificados de Profesionalidad, actualizados en el Real Decreto 713/2011, de 20 de mayo.*

De conformidad con lo establecido en el artículo 7 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, se procede a la actualización de los certificados de profesionalidad cuyas especificaciones están establecidas en los anexos I y II del Real Decreto 1217/2009, de 17 de julio, por el que se establecen tres certificados de profesionalidad de la familia profesional de Industrias extractivas que se incluyen en el Repertorio Nacional de Certificados de Profesionalidad, actualizados en el Real Decreto 713/2011, de 20 de mayo, en los siguientes términos:

Uno. Se modifica el certificado de profesionalidad establecido como anexo «I. Operaciones auxiliares en plantas de elaboración de piedra natural y de tratamiento y beneficio de minerales y rocas», sustituyendo la tabla completa del apartado IV «Prescripciones de los formadores», por la que a continuación se especifica:

«IV. Prescripciones de los formadores

Módulos formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF0859_1: Manipulación de bloques, bolos y rachones.	- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. - Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. - Técnico y Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. - Certificado de Profesionalidad de nivel 2 y nivel 3 del área profesional de Piedra natural de la familia profesional de Industrias Extractivas.	1 año	3 años
MF0860_1: Manipulación y acondicionamiento de productos, consumibles y maquinaria en instalaciones de elaboración de la piedra natural y tratamiento y beneficio de minerales y rocas.	- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. - Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. - Técnico y Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. - Certificado de Profesionalidad de nivel 2 y nivel 3 del área profesional de Piedra natural de la familia profesional de Industrias Extractivas.	1 año	3 años

Módulos formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF0432_1: Manipulación de cargas con carretillas elevadoras.	- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. - Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. - Técnico y Técnico Superior en cualquier especialidad industrial. - Certificado Profesional de nivel 2 y nivel 3 en cualquier especialidad industrial o área profesional de logística comercial y gestión del transporte.	1 año	3 años
MF0637_1: Manipulación de cargas con puentes-grúa y polipastos.	- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. - Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. - Técnico y Técnico Superior en cualquier especialidad industrial y comercial. - Certificado Profesional de nivel 2 y nivel 3 en cualquier especialidad industrial o área profesional de logística comercial y gestión del transporte.	1 año	3 años»

Dos. Se modifica el certificado de profesionalidad establecido como anexo «II Elaboración de la piedra natural», sustituyendo la tabla completa del apartado IV «Prescripciones de los formadores», por la que a continuación se especifica:

«IV. Prescripciones de los formadores

Módulos formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF0634_2: Corte de bloques de piedra natural.	- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. - Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. - Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. - Certificado de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Piedra natural de la familia profesional de Industrias Extractivas.	1 año	3 años

Módulos formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF0635_2: Tratamientos superficiales en la piedra natural.	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. · Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. · Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. · Certificado de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Piedra natural de la familia profesional de Industrias Extractivas.	1 año	3 años
MF0636_2: Elaboración de productos finales en piedra natural.	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. · Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. · Técnico Superior de la familia profesional de Industrias Extractivas. · Certificado de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Piedra natural de la familia profesional de Industrias Extractivas.	1 año	3 años
MF0432_1: Manipulación de cargas con carretillas elevadoras.	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. · Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. · Técnico y Técnico Superior en cualquier especialidad industrial. · Certificado Profesional de nivel 2 y nivel 3 en cualquier especialidad industrial o área profesional de logística comercial y gestión del transporte.	1 año	3 años
MF0637_1: Manipulación de cargas con puentes-grúa y polipastos.	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. · Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. · Técnico y Técnico Superior en cualquier especialidad industrial y comercial. · Certificado Profesional de nivel 2 y nivel 3 en cualquier especialidad industrial o área profesional de logística comercial y gestión del transporte.	1 año	3 años»

Disposición final tercera. *Actualización del anexo IV del Real Decreto 713/2011, de 20 de mayo, por el que se establecen doce certificados de profesionalidad de la familia profesional de Industrias extractivas que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad y se actualizan determinados certificados de profesionalidad establecidos en el Real Decreto 1217/2009, de 17 de julio.*

De conformidad con lo establecido en el artículo 7 del Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, se procede a la actualización del certificado de profesionalidad cuyas especificaciones están establecidas en el anexo IV del Real Decreto 713/2011, de 20 de

mayo, por el que se establecen doce certificados de profesionalidad de la familia profesional de Industrias extractivas que se incluyen en el Repertorio Nacional de certificados de profesionalidad y se actualizan determinados certificados de profesionalidad establecidos en el Real Decreto 1217/2009, de 17 de julio, en los siguientes términos:

Se modifica el certificado de profesionalidad establecido como anexo «IV Colocación de piedra natural» del Real Decreto 713/2011, de 20 de mayo sustituyendo la tabla del apartado IV «Prescripciones de los formadores» del módulo formativo MF0869_1: Pastas, morteros, adhesivos y hormigones, por la que a continuación se especifica:

«IV. Prescripciones de los formadores

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF0869_1: Pastas, morteros, adhesivos y hormigones.	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico y Técnico Superior de la familia profesional de Edificación y Obra Civil. • Certificados de Profesionalidad de nivel 2 y nivel 3 de las áreas profesionales de Estructuras, Albañilería y acabados y Colocación y montaje de la familia profesional de Edificación y Obra Civil.	1 año	3 años»

Disposición final cuarta. *Desarrollo normativo.*

Se autoriza a la Ministra de Empleo y Seguridad Social para dictar cuantas disposiciones sean precisas para el desarrollo de este real decreto.

Disposición final quinta. *Entrada en vigor.*

El presente real decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid, el 13 de diciembre de 2013.

JUAN CARLOS R.

La Ministra de Empleo y Seguridad Social,
FÁTIMA BÁÑEZ GARCÍA

ANEXO I

I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: Montaje de andamios tubulares

Código: EOCJ0109

Familia Profesional: Edificación y Obra Civil.

Área Profesional: Colocación y montaje.

Nivel de cualificación profesional: 2

Cualificación profesional de referencia:

EOC585_2 Montaje de andamios tubulares. (RD 1548/2011, de 31 de octubre)

Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:

UC1926_1: Realizar operaciones básicas de montaje de andamios tubulares.

UC1927_2: Montar y desmontar andamios tubulares.

UC1928_2: Organizar y supervisar el montaje de andamios tubulares.

UC1360_2: Controlar a nivel básico riesgos en construcción.

Competencia general:

Ejecutar los trabajos de montaje de andamios y otras estructuras con material de andamio tubular -como torres de acceso, torres de trabajo, gradas temporales, cimbras y otras-, incluyendo las distintas fases del proceso -descarga y acopio, montaje, mantenimiento y transformaciones, desmontaje y carga- cumpliendo las prescripciones contenidas en los planes e instrucciones técnicas y siguiendo las indicaciones de los responsables de dirigir el proceso y de inspeccionar el andamio, e incluso dirigir e inspeccionar el montaje de aquellos andamios que no precisen plan de montaje, colaborando también en el control de riesgos en su área profesional.

Entorno Profesional:

Ámbito Profesional:

Área de producción, mayoritariamente como trabajador asalariado en pequeñas, medianas y grandes empresas privadas bajo la dirección y supervisión de un encargado, y en su caso organizando el trabajo de su equipo de operarios. Colabora en la prevención de riesgos de su ámbito de responsabilidad, pudiendo desempeñar la función básica de prevención de riesgos laborales.

Sectores Productivos:

Sector de la construcción -tanto en edificación como en obra civil-, en empresas de montaje de andamios y otras estructuras tubulares, así como otros sectores que empleen este tipo de estructuras: industria, naval, espectáculos u otros.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados:

7199.1049 Montadores de andamios.
Jefe de equipo de montaje de andamios tubulares.

Requisitos necesarios para el ejercicio profesional:

Acreditar la formación en materia de prevención de riesgos laborales a través de la Tarjeta Profesional de la Construcción –según se prevé tanto en la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción y en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, que la desarrolla, como en los vigentes Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción y Acuerdo Estatal del Sector del Metal, o por las vías alternativas que contemple la legislación que le sea de aplicación.

Nivel básico de prevención de riesgos laborales, de acuerdo a lo establecido en el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

Duración de la formación asociada: 360 horas

Relación de módulos formativos y unidades formativas:

MF1926_1: Labores básicas en montaje de andamios tubulares. (60 horas)
MF1927_2: Montaje de andamios tubulares. (80 horas)
MF1928_2: Organización y supervisión del montaje de andamios tubulares. (80 horas)
MF1360_2: (Transversal) Prevención básica de riesgos laborales en construcción. (60 horas)

MP0264: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Montaje de andamios tubulares. (80 horas)

Vinculación con capacitaciones profesionales:

La superación con evaluación positiva de la formación en materia de prevención de riesgos laborales establecida en el presente Real Decreto de certificado de profesionalidad de “Montaje de Andamios Tubulares”, garantiza el nivel de conocimientos necesarios para la obtención de la Tarjeta Profesional de la Construcción, de acuerdo con lo previsto tanto en la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción y en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, que la desarrolla, como en los vigentes Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción y Acuerdo Estatal del Sector del Metal.

La superación con evaluación positiva de la formación establecida en el módulo formativo MF1360_2: (Transversal) “Prevención básica de riesgos laborales en construcción”, del presente certificado de profesionalidad, garantiza el nivel de conocimientos necesarios para la obtención de la habilitación para el desempeño de las funciones de prevención de riesgos laborales de nivel básico, de acuerdo a lo estipulado en el anexo IV del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, así como en los vigentes Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción y Acuerdo Estatal del Sector del Metal.

La superación con evaluación positiva de la formación establecida en el módulo formativo MF1926_1: “Labores básicas en montaje de andamios tubulares”, del presente certificado de profesionalidad, garantiza el nivel de conocimientos necesarios para realizar operaciones de montaje, transformación y desmontaje de todo tipo de andamios tubulares, bajo la dirección de un profesional habilitado, de acuerdo al apartado 3.7 del Anexo del Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

La superación con evaluación positiva de la formación establecida en el conjunto de los módulos formativos MF1926_1: “Labores básicas en montaje de andamios tubulares”, MF1927_2: “Montaje de andamios tubulares”, y MF1360_2: (Transversal) “Prevención básica de riesgos laborales en construcción”, del presente certificado de profesionalidad, garantiza el nivel de conocimientos necesarios para dirigir operaciones de montaje, transformación y desmontaje de andamios de acuerdo a lo establecido en el apartado 3.7 del Anexo del Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

La superación con evaluación positiva de la formación establecida en el conjunto de los módulos formativos MF1928_2: “Organización y supervisión del montaje de andamios tubulares”, y MF1360_2: (Transversal) “Prevención básica de riesgos laborales en construcción”, del presente certificado de profesionalidad, garantiza el nivel de conocimientos necesarios para inspeccionar andamios de acuerdo a lo establecido en el apartado 3.8 del Anexo del Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: REALIZAR OPERACIONES BÁSICAS DE MONTAJE DE ANDAMIOS TUBULARES.

Nivel: 1

Código: UC1926_1

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Comprobar y acondicionar los materiales y equipos necesarios, siguiendo instrucciones y cumpliendo las medidas de seguridad y salud establecidas, para lograr el rendimiento y calidad requeridos en las operaciones básicas de montaje de andamios tubulares.

CR1.1 Las máquinas, herramientas y útiles disponibles se comprueba que son los adecuados para las actividades a desarrollar, empleando los indicados por el montador responsable de equipo y en su caso seleccionando cuando proceda los necesarios según criterios establecidos de calidad, de seguridad y salud, y de optimización del rendimiento.

CR1.2 El tipo de útil -polea o roldana- o máquina -maquinillo, montacargas y otros- para el izado de cargas y sus respectivos accesorios -ganchos, cuerdas, estrobos, eslingas y otros-, se pide confirmación al montador responsable de equipo de que son los adecuados a los pesos y dimensiones de los elementos a izar, y que su afianzado es seguro, permitiendo las operaciones correspondientes.

CR1.3 Los equipos de protección individual para las operaciones básicas de montaje de andamios tubulares se seleccionan de acuerdo a las indicaciones del superior o responsable y a los riesgos del tajo concreto, comprobando que disponen de marcado CE, que se adaptan a las necesidades de la actividad y que se encuentran en buen estado de conservación y dentro del período de vida útil, solicitando en su caso su sustitución.

CR1.4 Las medidas de seguridad y salud para las operaciones básicas de montaje de andamios tubulares, se recaban y se confirman, solicitando instrucciones - verbales y escritas- y confirmando su entendimiento, consultando en caso necesario la documentación del fabricante de los equipos y las fichas de seguridad de los productos.

CR1.5 Los elementos defectuosos del andamio -por deformaciones, roturas o corrosiones-, inapropiados -como elementos extraños de otros fabricantes, o con dimensiones inadecuadas- e incompletos, se detectan visualmente o durante su manipulación, procediendo a su sustitución y retirada para reparación o desecho, evitando que por error puedan ser colocados en el andamio.

CR1.6 El propio estado psicofísico se controla, detectando vértigos y mareos y previniendo aquellos estados que disminuyan la atención y la capacidad para desarrollar los trabajos de un modo seguro -ingesta de alcohol, drogas o medicamentos, somnolencia, fatiga, estado anímico alterado u otros-.

CR1.7 Las condiciones ambientales inseguras para la ejecución del propio trabajo -temperatura y humedad, exposición al sol, viento, lluvia, rayos y otras- se detectan, avisando al montador responsable de equipo de la inminencia de tormentas.

CR1.8 Las operaciones de mantenimiento de fin de jornada que se le asignen se aplican a los distintos equipos de trabajo utilizados, siguiendo las indicaciones recibidas y las instrucciones del fabricante.

RP2: Confirmar que el alcance de los trabajos que ha de desarrollar dentro del equipo de montaje está definido, de forma que permita realizar las tareas que le encomiende el montador responsable de equipo, recabando y confirmando del mismo la información necesaria durante las distintas fases de los trabajos.

CR2.1 Los espacios de trabajo y tránsito, así como las zonas de acopio para la carga/descarga, se pregunta su ubicación para proceder a su acondicionamiento, precisando:

- La posición y área a ocupar por el andamio.
- La posición de los pies de apoyo y en su caso distancia a la fachada.
- La amplitud de la zona de trabajo en torno al andamio.
- La ubicación y amplitud de las zonas de acopio.
- La ubicación de los pasos y zonas de tránsito de viandantes.
- Los perímetros a balizar o cerrar.

CR2.2 Los tipos de protección perimetral -vallas, cintas, elementos del propio andamio y otros- a instalar en cada zona a proteger se preguntan o confirman.

CR2.3 La solución del andamio -estructura, amarre y terminación- se pregunta para realizar las tareas de montaje propio de su nivel, precisando los siguientes aspectos a partir de la información verbal o mediante croquis que le expongan:

- La altura de coronación del andamio.
- La ubicación de plataformas en su caso.
- La ubicación y tipo de equipos de protección colectiva -barandillas y plataformas provisionales para montaje/desmontaje u otras-.
- La ubicación de escaleras.

- La ubicación y tipo de amarres -mediante tacos- en caso de que se le ordene su ejecución.
- Los tipos de cobertura -mallas, lonas u otros- en caso de que se le ordene su instalación.
- Los pasos bajo andamio longitudinal o transversalmente para peatones o vehículos -anchuras, gálibos-, para el desarrollo de las ayudas al arranque.

CR2.4 Las señales a instalar y su ubicación se preguntan, precisando:

- Señales de peligro.
- Señales de información.
- Balizamientos y señales luminosas.
- Señales de "andamio no utilizable".

CR2.5 La confirmación de que el trabajo se puede realizar según los criterios básicos y procedimientos tipo establecidos se solicita.

CR2.6 Los tiempos para la ejecución de los trabajos se consultan, concretando los rendimientos y plazos de las actividades a desarrollar.

RP3: Comprobar y acondicionar los espacios de trabajo para facilitar el acopio, montaje y desmontaje, disponiendo las zonas de paso necesarias para las personas y/o vehículos e instalando las protecciones previstas, cumpliendo las instrucciones del montador responsable de equipo.

CR3.1 Los espacios a ocupar tanto por el andamio y el área contigua de desarrollo de los trabajos, como por las zonas de acopios y los pasillos de tránsito, se acotan y limpian detectando los obstáculos o elementos a remover o a proteger, y colocando los elementos de cierre correspondientes, cumpliendo las instrucciones del montador responsable de equipo.

CR3.2 La instalación de los cierres y balizamientos perimetrales que se le han indicado, se realiza conforme a las instrucciones recibidas, evitando dejar zonas desprotegidas y asegurando que:

- Los cierres y balizamientos son estables y suficientemente visibles, de forma que se impidan movimientos y desmontajes no autorizados, y no dejando huecos practicables para el paso natural de las personas.
- Los pasos habilitados están libres de obstáculos y permiten la circulación holgada de las personas y vehículos para los que están previstos, cumpliendo la anchura mínima que se le indique.

CR3.3 Los cierres y balizamientos provisionales a instalar durante el montaje de la base o por otras circunstancias especiales, se disponen acotando la zona afectada, o se advierte verbalmente a los viandantes u otros operarios.

CR3.4 Las señales se instalan en las ubicaciones y con el tipo que le ha indicado el montador responsable de equipo, asegurando su fijación y/o estabilidad.

CR3.5 Las distintas zonas de trabajo se comprueba que están recogidas y limpias al terminar su ocupación, por fin de los trabajos y acopios y en su caso por desmontaje del andamio, procediendo en su caso a limpiarlas y recogerlas, depositando los residuos -plásticos, flejes, residuos propios u otros- en los contenedores indicados para cada tipo.

CR3.6 Las contingencias detectadas en el tajo se resuelven dentro de su ámbito de competencia, y en su caso se comunican al montador responsable de equipo con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución, especialmente las que comprometan la seguridad y salud del propio trabajador o a terceros, o la estabilidad y seguridad del andamio -por amarres defectuosos, piezas sueltas o mal ensambladas, ausencia de piezas, maniobras de maquinaria pesada cerca del andamio, trabajos próximos a líneas eléctricas, trabajos en niveles superiores y otros-.

CR3.7 Las medidas de seguridad y salud para el acondicionamiento de los espacios de trabajo, se cumplen de acuerdo con los criterios establecidos de prevención de riesgos laborales y las instrucciones específicas para el montaje que se está realizando.

RP4: Realizar la descarga, el abastecimiento y posterior carga del material en la zona de acopios prevista y acondicionada a tal fin, para proceder a su colocación, cumpliendo las instrucciones recibidas y las medidas de seguridad y salud establecidas.

CR4.1 La estabilidad de la carga en el interior de la caja del vehículo de transporte se comprueba antes de proceder a su movimiento.

CR4.2 Las labores de descarga/carga de paquetes y elementos sueltos mediante grúas se realizan, agrupando los distintos paquetes y elementos sueltos mediante los útiles adecuados, y asegurando en cada izada:

- La fijación de los paquetes y el equilibrado del punto de enganche.
- El tamaño y peso adecuado a la capacidad de carga y facilidad de movimiento.
- Evitar riesgos por golpes con los paquetes y por corrimientos del resto de materiales, retirándose antes de comenzar el izado.

CR4.3 Los materiales se acopian dentro del lugar señalado, reuniendo las siguientes condiciones:

- Las pilas de materiales son homogéneas, de forma que los elementos de distinto tipo no se ponen encima de otros.
- La altura máxima de manipulación manual de los elementos apilados es la indicada y se calzan tanto en desmontaje como cuando resulte necesario.
- La existencia de pasillos de circulación para poder llegar a todas las piezas con seguridad sin tener que pasar por encima de las mismas.
- Las piezas se distribuyen ubicando más próximas al medio de izado -maquinillo u otros- las piezas más pesadas, y las más numerosas.

CR4.4 La elevación y el descenso de las cargas con medios manuales se realizan utilizando las palmas de las manos, flexionando las rodillas, manteniendo la espalda erguida y aproximando la carga al cuerpo, solicitando la ayuda de otro compañero según el peso, dificultad de colocación o tamaño de las piezas.

CR4.5 La distribución de materiales se efectúa dentro de las zonas protegidas, evitando interferir en la circulación de peatones y vehículos y el entorpecimiento de otros trabajos, y respetando la señalización de la obra.

CR4.6 Las indicaciones que se transmiten a los operadores de la maquinaria de elevación así como de los vehículos de transporte se realizan con claridad y precisión, manteniéndose fuera del radio de acción del vehículo y de la carga, precisando:

- Alertas de invasión de la zona de seguridad, previniendo la posibilidad de choques con el andamio, con obreros, y a terceros u objetos cercanos.
- Indicaciones en las zonas ocultas al operador.
- Indicaciones para el movimiento o asiento de las piezas.

CR4.7 El empaquetado de los elementos para su carga en el vehículo de transporte se realiza, obteniendo paquetes homogéneos, con el número de unidades predefinido y utilizando los medios de sujeción previstos -flejes, alambres, cestones, palés u otros-.

CR4.8 La carga y descarga se realiza conforme a las indicaciones del transportista, con precaución en el desenganche de los paquetes y extremando las precauciones cuando el espacio alrededor sea reducido.

CR4.9 Las vallas desplazadas durante el desarrollo de los trabajos se vuelven a colocar en su posición.

CR4.10 Las medidas de seguridad y salud para la descarga, abastecimiento y posterior carga del material, se cumplen de acuerdo con los criterios establecidos de prevención de riesgos laborales y las instrucciones específicas para el montaje que se está realizando.

RP5: Realizar operaciones de arranque, amarre y desarrollo del montaje para completar la estructura principal del andamio y sus plataformas, izando y descendiendo las piezas y elementos del mismo, colocándolos en sus ubicaciones, y ejecutando amarres mediante atornillado a la fachada en las ubicaciones que le indique el montador responsable de equipo, cumpliendo las medidas de seguridad y salud establecidas.

CR5.1 Las ayudas al arranque del andamio para montar la zona baja se desarrollan dentro de la zona delimitada a tal fin, suministrando las piezas de replanteo - durmientes y husillos u otras- desde la zona de acopios, colocándolas en la ubicación que se le indica expresamente por el montador responsable de equipo, manipulándolas para el ajuste de su nivelación siguiendo las instrucciones del mismo, y colaborando en el desplazamiento de la estructura inicial para ajustar la distancia al paramento.

CR5.2 Los equipos de protección colectiva -barandillas y plataformas provisionales para montaje u otras- se instalan conforme a las instrucciones recibidas por el montador responsable de equipo y se abastece de los equipos de protección individual que son necesarios para el montaje.

CR5.3 El enganche e izado de piezas mediante el dispositivo de elevación previsto - polea o maquinillo- se realiza asegurando el material mediante un elemento de enganche que impida la salida accidental de las piezas, accionando los mecanismos de bloqueo correspondientes, y en caso de emplear elevadores de caja el material se asegura frente a caída, vuelco y vuelo, mediante el atado o el apoyo seguro dentro de la caja.

CR5.4 La entrega y recepción de las piezas a otro trabajador se realiza de acuerdo a un código preestablecido, evitando que quede sin definir quien esta sosteniendo las piezas, tanto al pasarlas a mano como al tomarlas de los ganchos, y también para avisar que se pare el dispositivo/máquina de elevación.

CR5.5 El posicionarse en el área de izado y descenso de los materiales durante el montaje, se evita salvo para realizar dichas operaciones, advirtiéndole a quien lo haga de las situaciones de riesgo y conminándole a que se retire.

CR5.6 Las operaciones de izado y de descenso con polea se desarrollan en las siguientes condiciones:

- Comprobando que no hay personal no autorizado invadiendo la zona señalada.
- Comprobando que el lugar donde se izan y descienden los materiales cuenta con una salida segura para el caso de que caiga alguna pieza desde arriba.
- Evitando la caída de los materiales, frenando la cuerda antes de llegar al suelo por el operario que esté arriba.
- Detectando cortes y deshilachados en la cuerda, procediendo en dicho caso a su sustitución.
- Detectando desgastes, deterioros y cualquier otra anomalía en el resto de elementos de izado.
- Cuando se esté abajo tirando de modo continuo -sin tirones bruscos- de la cuerda, sin abrir mucho el ángulo de ataque -para no tirar de la estructura- y mirando en todo momento la carga para detectar enganches y caídas.
- Cuando se esté arriba ayudando a tirar acompasadamente con el compañero de abajo.

CR5.7 Las operaciones de colocación de las piezas y elementos se desarrollan en las siguientes condiciones:

- Se instala cada pieza en la estructura, en el momento de su recepción y en el lugar adecuado, evitando dejar piezas sueltas o mal instaladas que puedan generar riesgos o caer.
- Los elementos -tanto de sistemas de marco como de sistemas tubulares multidireccionales-, las piezas comunes y el resto de piezas -escaleras, trampillas, y otros- se colocan asegurándolas por todos sus puntos de fijación, apretadas a tope, evitando desmontajes fortuitos o involuntarios.

- Siguiendo el procedimiento preestablecido, empleando la ayuda de otro compañero según el peso, dificultad de colocación o tamaño de las piezas y tomando como referencia la colocación de los niveles inferiores -salvo indicación en contrario o impedimento-.
- Evitando causar desperfectos a los paramentos y carpinterías por manchas, golpes u otras causas.
- En el caso de los accesos -escaleras, trampillas y otros- colocando cuantos sean necesarios para acceder de forma segura a todos los puntos en los que se vaya a transitar y a trabajar desde el andamio, dejando cerrados el resto de puntos para evitar caídas.
- Colocando las piezas que conforman los salientes/entrantes -salva-voladizos, amplía-plataformas, tapa-agujeros y voladizos- bajo permiso y siguiendo las instrucciones del montador responsable de equipo, y solicitando su supervisión.

CR5.8 Los amarres mediante tacos se ejecutan en las ubicaciones indicadas por el montador responsable de equipo de montadores y cumpliendo las distancias máximas entre amarres indicadas, siguiendo las siguientes condiciones:

- Perforando un taladro en la pared con el diámetro y longitud adecuado al del taco de expansión, comprobando la dureza del material a la perforación, detectando áreas en las que por deficiencias en la dureza del material o en su estado de conservación se pueda comprometer la resistencia del amarre, portando en su caso gafas de protección.
- Introduciendo toda la longitud -salvo indicación en contrario- del taco de expansión, y a continuación el cáncamo correspondiente, hasta la distancia marcada para ese tipo y tamaño de cáncamo.
- Fijando el amarre, tornillo, o medio de sujeción por un lado al cáncamo y por el otro a un elemento estructural del andamio, evitando realizarlos a barandillas u otros elementos auxiliares del andamio y obteniendo la separación de la fachada que se le ha indicado.
- Salvo indicación en contrario se ejecutarán los amarres directamente, nunca amarrando indirectamente mediante elementos complementarios de las fachadas -barandillas, rejas, farolas, antenas y otros- y nunca sin haber comprobado su resistencia.

CR5.9 Las medidas de seguridad y salud para las operaciones básicas de arranque, amarre y desarrollo del montaje, se cumplen de acuerdo con los criterios establecidos de prevención de riesgos laborales y las instrucciones específicas para el montaje que se está realizando.

RP6: Realizar operaciones de terminación del andamio para entregarlo a su usuario final, colocando mallas tipo mosquitera y lonas, viseras y protecciones a peatones, cumpliendo las instrucciones del montador responsable de equipo y las medidas de seguridad y salud establecidas.

CR6.1 Las protecciones que le indican, de acuerdo a la normativa municipal, se instalan en las siguientes condiciones:

- Colocando las protecciones a peatones en la fase de arranque, donde haya elementos diagonales u otros que invadan la zona de paso.
- Cuando se dispongan cierres con barandilla, acompañados de listón intermedio que impida el paso bajo la misma.

CR6.2 Las viseras se instalan a la altura que se le ha indicado, evitando que pueda interceptar con los vehículos que pasen, y en las siguientes condiciones:

- Asegurando la subestructura que sostenga a los elementos de cobertura -paneles o chapas-.
- Cuajando la visera fijando los elementos de cobertura, evitando dejar agujeros y zonas sin cubrir por los que pueda caer algún objeto.

CR6.3 Las mallas del tipo que se le ha indicado se instalan, en las siguientes condiciones:

- Comprobando, si son de más de un uso, que estén limpias y libre de partículas a la hora de extenderlas.
- Procediendo desde el andamio, comenzando desde la zona superior de la estructura y descendiendo.
- Cosiéndolas a los elementos horizontales como máximo cada dos metros y a todos los verticales del andamio.
- Uniendo los distintos paños mediante cosido, con los elementos que le han indicado -bridas, cuerdas u otros que no provoquen riesgo de cortes arañosos o enganchadas a los trabajadores que estén sobre el andamio- con un solapo de suficiente amplitud para evitar que se abra la unión.
- Recubriendo toda la estructura, incluyendo el hueco lateral entre el andamio y el paramento a trabajar.

CR6.4 Las lonas se montan en las ubicaciones que le han indicado siguiendo los procedimientos establecidos.

CR6.5 Las medidas de seguridad y salud para las operaciones de terminación, se cumplen de acuerdo con los criterios establecidos de prevención de riesgos laborales y las instrucciones específicas para el montaje que se está realizando.

RP7: Realizar operaciones de desmontaje de andamios tubulares una vez terminada su utilización para proceder a su recuperación y montaje en otra ubicación, realizando comprobaciones del estado en que se devuelve, y cumpliendo las instrucciones del montador responsable de equipo y las medidas de seguridad y salud establecidas.

CR7.1 La confirmación del montador responsable de equipo se solicita, antes de comenzar el desmontaje.

CR7.2 Los equipos de protección colectiva, como las barandillas y plataformas provisionales para desmontaje, se instalan conforme a las instrucciones recibidas por el montador responsable de equipo, y se abastece de los equipos de protección individual que son necesarios para el desmontaje.

CR7.3 Las labores de desmontaje se desarrollan cumpliendo en general los mismos criterios que durante el montaje, siguiendo el orden de desmontaje que se le ha indicado y evitando causar desperfectos a los paramentos o carpinterías por manchas, golpes u otras causas, y cumpliendo las medidas de seguridad y salud de acuerdo con las instrucciones recibidas.

CR7.4 Los elementos retirados se acopian de modo ordenado en las ubicaciones indicadas para favorecer su transporte y nueva puesta en obra.

Contexto profesional

Medios de producción

Tenazas, alicates, llaves de carraca u otras, martillos y mazas. Eslingas, cables, cintas, estrobos, ganchos y otros accesorios para izado y transporte de cargas. Roldanas, poleas, cuerdas, maquinillos y plataformas elevadoras de cargas. Carretillas y traspaleas manuales. Taladros, tacos mecánicos y de plástico y cáncamos. Elementos de sistemas de marco: marcos, barandillas, diagonales, otros. Elementos de sistemas tubulares multidireccionales: verticales, horizontales, transversales, diagonales, vigas, otros. Piezas de apoyo: durmientes, husillos y husillos con ruedas, otras. Piezas simples: plataformas, barandillas y rodapiés. Piezas singulares: soporte del conjunto de polea, escaleras, trampillas, otras. Piezas de plataformas que conforman los salientes/entrantes. Redes de cierre o mallas, lonas, protecciones de arranque. Material de señalización y balizamiento. Equipos de protección individual, medios auxiliares y de protección colectiva, e instalaciones provisionales.

Productos y resultados

Acondicionamiento de espacios de trabajo y zonas de acopios, abastecimiento de materiales y equipos, y operaciones básicas de arranque, montaje, terminación y desmontaje de andamios tubulares y otras estructuras conformadas con las piezas de andamios tubulares -cimbras, torres, escaleras, otras-. Cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales.

Información utilizada o generada

Instrucciones verbales y escritas de montador responsable de equipo. Instrucciones de manejo de maquinillos y taladros., y de otros equipos utilizados. Croquis y planos del andamio. Instrucciones técnicas del fabricante. Fichas técnicas y de seguridad de productos utilizados. Evaluaciones de riesgos en el puesto de trabajo. Señalización de obra.

Unidad de competencia 2

Denominación: MONTAR Y DESMONTAR ANDAMIOS TUBULARES.

Nivel: 2

Código: UC1927_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Comprobar las condiciones de trabajo y acondicionar los materiales y equipos necesarios, dentro de su ámbito de competencia, para lograr el rendimiento y calidad requeridos en los trabajos de montaje de andamios tubulares, cumpliendo las medidas de seguridad y salud establecidas.

CR1.1 Las herramientas, máquinas y útiles disponibles se comprueba que son los adecuados para las operaciones de montaje y desmontaje a desarrollar, empleando los indicados por el montador responsable de equipo, y seleccionando cuando proceda los necesarios según criterios de calidad, de seguridad y salud, y de optimización del rendimiento.

CR1.2 El tipo de útil -polea o roldana- o máquina -maquinillo, montacargas u otros- para el izado de cargas, y sus respectivos accesorios -ganchos, cuerdas, estrobos, eslingas y otros- se comprueba que se adecua a los pesos y dimensiones de los elementos a izar, y en su caso se seleccionan al efecto.

CR1.3 Los equipos de protección individual para las operaciones básicas de montaje de andamios tubulares se seleccionan de acuerdo a las indicaciones del superior o responsable y a los riesgos del tajo concreto, comprobando que disponen de marcado CE, que se adaptan a las necesidades de la actividad y que se encuentran en buen estado de conservación y dentro del período de vida útil, solicitando en su caso su sustitución.

CR1.4 Las medidas de seguridad y salud para las operaciones de montaje y desmontaje de andamios tubulares, se recaban y se confirman, solicitando instrucciones verbales y/o escritas, consultando en caso necesario las especificaciones del plan de montaje/utilización/desmontaje o instrucciones técnicas del fabricante, confirmando el entendimiento de las mismas y transmitiéndolas al resto del equipo.

CR1.5 Los elementos defectuosos del andamio -por deformaciones, roturas o corrosiones-, inapropiados -como elementos extraños de otros fabricantes, o con dimensiones inadecuadas- e incompletos, se detectan visualmente o durante su manipulación, procediendo a su sustitución y retirada para reparación o desecho, evitando que por error puedan ser colocados en el andamio.

CR1.6 Las contingencias detectadas en el tajo se resuelven dentro de su ámbito de competencia, o se comunican al montador responsable de equipo con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución, especialmente las que comprometan la estabilidad y seguridad del andamio: amarres defectuosos, piezas sueltas o mal ensambladas, ausencia de piezas, maniobras de maquinaria pesada cerca del andamio, trabajos próximos a líneas eléctricas, trabajos en niveles superiores y otros.

CR1.7 El propio estado psicofísico se controla, teniendo en cuenta la exposición a los agentes atmosféricos -sol, viento, lluvia, rayos y otros-, previniendo insolaciones y otras afecciones que disminuyan la atención y la capacidad para desarrollar los trabajos de un modo seguro.

CR1.8 Las condiciones ambientales inseguras para la ejecución del propio trabajo -temperatura y humedad, exposición al sol, viento, lluvia, rayos y otras- se detectan, avisando al montador responsable de equipo de la inminencia de tormentas.

CR1.9 La evacuación de residuos -plásticos, flejes, residuos propios u otros- se efectúa depositando los desechos en los contenedores indicados para cada tipo de residuo, de acuerdo a las fichas de seguridad de los productos.

CR1.10 Las operaciones de mantenimiento de fin de jornada de su responsabilidad se aplican de acuerdo a las instrucciones del fabricante, y en el caso de las máquinas -maquinillos, montacargas u otros- siguiendo además la formación inicial recibida.

RP2: Comprobar que se dispone de la información de la configuración del andamio que permita desempeñar las tareas que se le encomienden dentro del equipo para su montaje, transformación o desmontaje, recabando la información necesaria y consultando bien el plan de montaje/utilización/desmontaje, o bien las instrucciones técnicas del fabricante en el caso de andamios que no lo precisen -según la normativa correspondiente-.

CR2.1 El plan de montaje/utilización/desmontaje del andamio se consulta, detectando omisiones y errores en la información necesaria para la completa definición de los trabajos que se le encomienden.

CR2.2 La documentación suministrada, en el caso de trabajos de cimbras de andamios tubulares u otras estructuras montadas con materiales de andamios, se revisa comprobando que las tareas a desarrollar están perfectamente definidas.

CR2.3 Las características y condiciones de las fachadas y el entorno se concretan, consultando los planos disponibles y en su caso midiendo y realizando un examen in situ, precisando la información necesaria:

- La naturaleza de los materiales y elementos complementarios de la fachada -carpinterías, balcones, instalaciones y otros-.
- El estado de conservación -grietas, corrosiones u otras-.
- La geometría: amplitud de la base, altura, entrantes y salientes.
- Las condiciones del entorno en planta y altura: anchos de acera, arquetas o pozos, mobiliario urbano, árboles u otros.

CR2.4 La solución del andamio -estructura, amarre y terminación- establecida en el plan de montaje/utilización/desmontaje o, cuando este no es necesario, a partir de las instrucciones técnicas del fabricante, se concreta, realizando las consultas pertinentes y precisando la información necesaria:

- La altura de coronación del andamio.
- La ubicación de plataformas en su caso.
- La ubicación y tipo de equipos de protección colectiva -barandillas y plataformas provisionales para montaje/desmontaje u otras-.
- La ubicación de escaleras.
- La ubicación y tipo de amarres.
- La ubicación y tipo de ampliaplataformas en su caso, cumpliendo la normativa al respecto.
- La protección perimetral en cubiertas.

- Los tipos de cobertura -mallas, lonas u otros- en su caso.
- Los pasos bajo andamio longitudinal o transversalmente, para peatones o vehículos.
- La ubicación y proyección en planta de marquesinas.
- La distancia al paramento a trabajar o reformar.

CR2.5 Las necesidades detectadas de modificación de andamios -u otras estructuras tubulares constituidas con sus piezas- se comunican al superior o responsable, en ningún caso se resolverán bajo responsabilidad propia.

RP3: Replantear el arranque del andamio para proceder a su montaje con las condiciones de calidad y seguridad establecidas, siguiendo las especificaciones del plan de montaje/utilización/desmontaje o configuración adoptada según las instrucciones de fabricante.

CR3.1 Los espacios ocupados tanto por el andamio por el área contigua de desarrollo de los trabajos, se comprueba que están limpios y libres de obstáculos.

CR3.2 El replanteo del arranque del andamio para montar la zona baja -dentro de la zona delimitada a tal fin- se ajusta a las indicaciones del plan de montaje/utilización/desmontaje, o a la configuración estructural adoptada según las instrucciones técnicas del fabricante.

CR3.3 La superficie de apoyo se comprueba, y en su caso se pide confirmación de que es lo suficientemente resistente y estable para mantener la carga estructural, y en el caso de que el apoyo coincida con la tapa de un registro se hará previsión de un sistema de apoyo alternativo que permita la apertura y acceso al mismo.

CR3.4 El replanteo se ejecuta por medios directos, identificando las referencias necesarias -elementos de la fachada, del terreno u otros- y ubicando correctamente las piezas de apoyo respecto a las mismas.

CR3.5 La configuración de la base respeta los pasos longitudinales y transversales previstos tanto para peatones como para vehículos.

RP4: Realizar operaciones de montaje propias de su nivel -montaje de la base, todo tipo de amarres y salientes/entrantes u otras- para completar el montaje de la estructura principal del andamio y sus plataformas, cumpliendo las medidas de seguridad y salud establecidas.

CR4.1 El montaje de la zona baja se desarrolla siguiendo los pasos siguientes:

- Comienza disponiendo las piezas de apoyo -durmientes y husillos u otras- en las ubicaciones replanteadas, realizando las variaciones necesarias en el apoyo para permitir la apertura y acceso a los registros cuando los apoyos coincidan sobre los mismos.
- Disponiendo a continuación las piezas hasta la primera altura, estabilizando la base mediante barandillas y diagonales -orientativamente una diagonal cada cuatro módulos o torres, y cada dos metros de altura-.
- Realizando finalmente los ajustes de nivelación y el desplazamiento de la estructura inicial, obteniendo la distancia al paramento y los pasos bajo el andamio previstos.

CR4.2 La colocación de las piezas y elementos se desarrolla según el procedimiento preestablecido, empleando la ayuda de otro compañero según el peso, dificultad de colocación o tamaño de las piezas y tomando como referencia la colocación de los niveles inferiores -salvo indicación en contrario o impedimento-, evitando causar desperfectos a los paramentos o carpinterías por manchas, golpes u otras causas.

CR4.3 Los accesos -escaleras, trampillas y otros- se realizan cuantos sean necesarios para acceder a los puntos del andamio que se vayan a utilizar, dejando cerrado el resto de lugares para evitar tránsitos a lugares que puedan desencadenar accidentes o caídas.

CR4.4 Las piezas que conforman los salientes/entrantes -salva-voladizos, amplía-plataformas, tapa-agujeros y voladizos- se colocan conforme al plan de montaje/utilización/desmontaje o configuración autorizada del fabricante, montando mediante tubo y grapa las partes del andamio necesarias para salvar una distancia o esquina que quede fuera de modulación.

CR4.5 Los amarres se ejecutan cumpliendo las siguientes condiciones genéricas - para todo tipo de amarres-:

- Observando, en el momento de realizar el amarre, la consistencia de la fachada en ese punto, y si existen dudas contrastándolo con el director de montaje o técnico universitario.
- Sujetando al andamio en su zona más consistente -preferentemente en los verticales-.
- Dejando paso libre para la circulación segura del personal sobre el mismo, evitando que el amarre invada la zona de tránsito.
- Impidiendo el movimiento del andamio en todas las direcciones.
- Realizando los amarres a medida que se monta el andamio, o en su caso antes de comenzar a subirlo -vientos, contrapesos u otros-.
- Salvo indicación en contrario se ejecutan los amarres directamente, evitando amarrar indirectamente mediante elementos complementarios de las fachadas -barandillas, rejas, instalaciones y otros- y nunca sin haber comprobado su resistencia.

CR4.6 Los elementos de fijación se instalan en cada caso cumpliendo las condiciones siguientes:

- Asegurando los tensores por sus extremos y accionándolos hasta que alcancen la tensión suficiente.
- Apretando los tornillos y cáncamos hasta introducirlos -en el taco o material de fachada- a tope o hasta la distancia fijada.
- Los tacos químicos, utilizando el tipo de adhesivo y respetando las indicaciones de la ficha técnica y de seguridad.

CR 4.7 Los elementos de unión se instalan comprobando que el material y tipo de las uniones seleccionadas -tubos, abrazaderas u otros-, tanto al extremo del andamio como al extremo contrario, son suficientemente resistentes, y realizando el apriete a tope de las abrazaderas.

CR 4.8 Las medidas de prevención de riesgos laborales para las operaciones de montaje, se cumplen de acuerdo con los criterios establecidos de prevención de riesgos laborales y las instrucciones específicas para el montaje que se está realizando.

RP5: Realizar operaciones de desmontaje de andamios tubulares una vez terminada su utilización para proceder a su recuperación y montaje en otra ubicación, realizando comprobaciones del estado en que se devuelve, y cumpliendo las instrucciones del montador responsable de equipo y las medidas de seguridad y salud establecidas.

CR5.1 La confirmación del montador responsable de equipo se solicita, antes de comenzar el desmontaje.

CR5.2 Los equipos de protección colectiva, como las barandillas y plataformas provisionales para montaje/desmontaje, se instalan conforme a las instrucciones recibidas por el montador responsable de equipo, y se abastece de los equipos de protección individual que son necesarios para el desmontaje.

CR5.3 Las labores de desmontaje se desarrollan respetando en general los mismos criterios que durante el montaje, siguiendo el orden de desmontaje que se le ha indicado conforme a las instrucciones y planes de montaje/utilización/desmontaje y el Plan de seguridad y salud de la obra, y evitando causar desperfectos a los paramentos o carpinterías por manchas, golpes u otras causas.

CR5.4 Las medidas de prevención de riesgos laborales para las operaciones de desmontaje se cumplen de acuerdo con los criterios establecidos de prevención de riesgos laborales y las instrucciones específicas para el montaje que se está realizando.

Contexto profesional

Medios de producción

Niveles, plomadas, escuadras y cintas métricas. Llaves de carraca u otras, tenazas, alicates, martillos y mazas. Eslingas, cables, cintas, estrobos, ganchos y otros accesorios para izado y transporte de cargas. Materiales y equipos para amarre: taladros, tacos y cáncamos, cuñas, tensores, tornillos, tacos plásticos, metálicos, químicos, tubos y abrazaderas. Elementos de sistemas de marco: marcos, barandillas, diagonales, otros. Elementos de sistemas tubulares multidireccionales: verticales, horizontales, transversales, diagonales, otros. Piezas simples: plataformas, barandillas y rodapiés. Piezas de apoyo: durmientes, husillos y otras. Piezas singulares: escaleras, trampillas y otras. Piezas de plataformas que conforman los salientes/entrantes, tubos y grapas (bridas o abrazaderas). Equipos de protección individual, medios auxiliares y de protección colectiva, e instalaciones provisionales.

Productos y resultados

Estudio de la configuración de andamios según sus planes de montaje/utilización/desmontaje, o según instrucciones del fabricante, cuando de acuerdo a la normativa de aplicación no precisen de dicho plan. Operaciones, propias de su nivel, de arranque, montaje, terminación y desmontaje, de andamios tubulares y otras estructuras conformadas con las piezas de andamios tubulares -cimbras, torres, escaleras, otros-. Cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales.

Información utilizada o generada

Plan de montaje/utilización/desmontaje e instrucciones técnicas del fabricante. Partes de trabajo, partes de incidencias, partes de pedido y recepción de materiales. Manuales de operación de maquinillos, montacargas y otros equipos utilizados. Fichas técnicas y de seguridad de productos utilizados. Instrucciones de directores e inspectores del montaje, y de montadores responsables de equipo. Indicaciones realizadas por la dirección facultativa y por el jefe y encargados de obra. Plan de seguridad y salud de la obra. Evaluaciones de riesgos en el puesto de trabajo. Señalización de obra.

Unidad de competencia 3

Denominación: ORGANIZAR Y SUPERVISAR EL MONTAJE DE ANDAMIOS TUBULARES.

Nivel: 2

Código: UC1928_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Determinar el alcance de los trabajos a desarrollar por el equipo a su cargo, de forma que permita su organización y valoración dentro de su ámbito de competencia, consultando la información necesaria al director de montaje -cuando dicha dirección no le esté encomendada a él mismo-, y en el caso de andamios que no precisen plan de montaje -según la normativa correspondiente- seleccionando entre las configuraciones estructurales autorizadas por el fabricante la que se adapte a las necesidades del usuario.

CR1.1 El plan de montaje/utilización/desmontaje del andamio se consulta en caso necesario, detectando omisiones y errores en la información necesaria para la completa definición del andamio a montar, y se contrasta con el usuario para asegurar que la configuración que recoge el plan es la que realmente se demanda.

CR1.2 La documentación suministrada, en el caso de trabajos de cimbras de andamios tubulares u otras estructuras montadas con materiales de andamios, se revisa comprobando que las tareas a desarrollar están perfectamente definidas.

CR1.3 La solución global -estructura, amarre y terminación- de aquellos andamios que no necesiten plan de montaje/utilización/desmontaje, se determina adecuándose a:

- Las configuraciones estructurales autorizadas según las instrucciones técnicas del fabricante.
- Las características y condiciones de la fachada y su entorno.
- El uso del andamio: niveles de trabajo, separación de la fachada, amplitud de las plataformas, cargas a las que será sometido el andamio, necesidad de amplía-plataformas, pasos y protección a terceros, u otros.
- Las propuestas del usuario, contrastándose con el mismo.

CR1.4 La solución del andamio -estructura, amarre y terminación-, establecida en el plan de montaje/utilización/desmontaje o, cuando este no es necesario, configurada a partir de las instrucciones técnicas del fabricante, se comunica al equipo precisando verbalmente o mediante croquis las siguientes especificaciones:

- La altura de coronación del andamio.
- La ubicación de plataformas en su caso.
- La ubicación de escaleras.
- La ubicación y tipo de amarres.
- La ubicación y tipo de amplía-plataformas en su caso, cumpliendo la normativa al respecto.
- La protección perimetral en cubiertas.
- Los tipos de cobertura -mallas, lonas u otros- en su caso, confirmando que el uso de lonas está contemplado en las configuraciones autorizadas.
- Los pasos bajo andamio longitudinal o transversalmente, para peatones o vehículos.
- La ubicación y proyección en planta de marquesinas.
- La distancia al paramento a trabajar o reformar.

CR1.5 Los espacios de trabajo y tránsito y las zonas de acopio se definen de acuerdo a la solución del andamio, siendo los necesarios para el desarrollo de los trabajos a la vez que los suficientes para minimizar la ocupación de los espacios de uso público o de la obra, precisando:

- La posición y área ocupada por el andamio.
- La posición de los pies de apoyo y en su caso la distancia a la fachada.
- La amplitud de la zona de trabajo en torno al andamio.
- La ubicación y amplitud de las zonas de acopio.
- La ubicación de los pasos y zonas de tránsito de viandantes o vehículos entre los espacios de trabajo.
- Los perímetros a balizar o cerrar.

CR1.6 Los procedimientos de montaje/desmontaje especiales a emplear y las medidas de prevención específicas se indican, o en su caso se confirma a los montadores a su cargo que el trabajo se puede realizar según los criterios básicos y procedimientos tipo establecidos.

CR1.7 Los tipos de protección perimetral -vallas, cintas, elementos del propio andamio y otros- a instalar en cada zona a proteger se determinan de acuerdo a la normativa municipal, o son las necesarias para evitar golpes contra diagonales y elementos que invadan la zona de paso, y la ubicación de la señalización requerida para el montaje de andamios se indica, precisando:

- Señales de peligro.
- Señales de información.
- Balizamientos y señales luminosas.
- Señales de andamio no utilizable, a colocar durante las fases de montaje o desmontaje o cuando no es apto -durante las revisiones y después de las mismas cuando el resultado ha sido desfavorable-.

CR1.8 Los tiempos de ejecución se concretan en rendimientos y plazos para el montaje y desmontaje, ajustados al plan de obra o las condiciones del encargo.

CR1.9 Los posibles cambios o mejoras para adecuar el andamio al trabajo a realizar, que supongan modificar las previsiones del plan de montaje/utilización/desmontaje, se informan al director de montaje para recabar su autorización.

CR1.10 Las necesidades detectadas de modificación de andamios -u otras estructuras constituidas con sus piezas, como las cimbras-, no incluidas en las instrucciones técnicas del fabricante, no se resolverán bajo responsabilidad propia y solo bajo la aprobación de un técnico universitario habilitado para tal actividad.

RP2: Planificar y organizar el trabajo del equipo de montaje para cumplir los objetivos fijados en el plan de montaje/utilización/desmontaje o según lo convenido con el usuario, controlando, adaptando y comunicando la producción alcanzada, cumpliendo las indicaciones del director de montaje -cuando dicha dirección no le esté encomendada a él mismo- y coordinándose con los responsables de la obra.

CR2.1 Los trabajos de montaje se comienzan tras comprobar y aceptar las condiciones de partida, detectando y comunicando al responsable de la obra las causas que justifican el retraso del inicio de los trabajos.

CR2.2 Las condiciones ambientales se comprueba que son las adecuadas para la ejecución de los trabajos y permiten el montaje/desmontaje en condiciones seguras.

CR2.3 Los trabajos de montaje/desmontaje se secuencian optimizando el rendimiento y evitando interferencias con otros trabajos.

CR2.4 Los operarios, equipos y acopios previstos se comprueba que son los adecuados y suficientes para la producción que se pretende alcanzar.

CR2.5 Los tiempos muertos se evitan, previendo cuándo pueden producirse como consecuencia de tiempos de espera por agotamiento de acopios u otras causas, y se realiza la previsión de vehículos de transporte para el envío o recogida de materiales, y medios de carga y descarga.

CR2.6 El rendimiento real se controla con la periodicidad necesaria y se refleja en los partes de trabajo, identificando medios empleados, unidades acometidas, partes ejecutadas y diferencias con la producción prevista.

CR2.7 Las causas de desviaciones en el rendimiento de los trabajos se identifican y comunican correctamente al superior o responsable de la obra, y se proponen alternativas razonables para subsanarlas.

CR2.8 Las medidas de prevención de riesgos laborales para las operaciones de desmontaje, se especifican y aplican de acuerdo con las instrucciones recibidas y el Plan de seguridad y salud de la obra.

RP3: Organizar y comprobar las tareas previas al montaje/desmontaje del andamio para proceder al mismo, definiendo el acondicionamiento de los espacios de trabajo para acopio, montaje y desmontaje cumpliendo las indicaciones del director de montaje -cuando dicha dirección no le esté encomendada a él mismo-.

CR3.1 Los espacios ocupados tanto por el andamio y el área contigua de desarrollo de los trabajos, como por las zonas de acopios y los pasillos de tránsito, se delimitan y se ordena su limpieza, detectando los obstáculos o elementos a remover o a proteger, y definiendo la posición de los vallados necesarios.

CR3.2 El lugar de izado de las piezas se selecciona de modo que quede cerca de la zona de acopio, cuente con un espacio de protección o escape para el personal que esté operando en la zona de abajo, y sea un lugar seguro para el resto de afectados.

CR3.3 Las ubicaciones para instalar los cierres y balizamientos perimetrales necesarios se definen, evitando dejar zonas desprotegidas y comprobando que:

- Los cierres sean estables y suficientemente visibles, de forma que se impidan movimientos o desmontajes no autorizados, y no dejando huecos practicables para el paso natural de las personas.
- Los pasos habilitados están libres de obstáculos y permiten la circulación holgada de las personas o vehículos para los que están previstos, respetando la anchura mínima que se le indique.

CR3.4 Los cierres y balizamientos provisionales a instalar durante el montaje de la base u otras circunstancias especiales se definen y coordinan, acotando la zona afectada, o advirtiendo verbalmente.

CR3.5 La ubicación y el tipo de señales a instalar se indican, comprobando que se han instalado y fijado correctamente, y asegurando que el andamio está señalizado adecuadamente para evitar accidentes.

CR3.6 La estabilidad de la carga en el interior de la caja del vehículo de transporte, se comprueba directamente o pidiendo confirmación a los operarios a su cargo antes de ordenar su descarga.

CR3.7 Las instrucciones que se consideren oportunas sobre el apilado se imparten: ubicación, composición, altura, necesidad de calzado de la base del apilado.

CR3.8 El empaquetado de los elementos para su carga en el vehículo de transporte se ordena y comprueba que se hace obteniendo paquetes homogéneos, con el número de unidades predefinido y utilizando los medios de sujeción previstos -flejes, alambres, cestones, palés u otros-.

CR3.9 Las vallas desplazadas durante el desarrollo de los trabajos, se ordena y comprueba que se vuelven a colocar en su posición idónea.

CR3.10 Las contingencias que se detectan en el tajo se resuelven, o en su caso se comunican al superior o responsable de la obra, con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución, especialmente las que comprometan la estabilidad y seguridad del andamio: maniobras de maquinaria pesada cerca del andamio, proximidad a líneas eléctricas, trabajos en niveles superiores y otros.

CR3.11 Las medidas de prevención de riesgos laborales en las operaciones de montaje y desmontaje, se especifican y aplican de acuerdo con las instrucciones recibidas y el Plan de seguridad y salud de la obra.

RP4: Ordenar y supervisar las operaciones básicas de montaje desarrolladas por los montadores a su cargo para asegurar que el andamio se monta con las condiciones de calidad y seguridad establecidas, ordenado y comprobando la ejecución de los amarres, cumpliendo las indicaciones del director de montaje -cuando dicha dirección no le esté encomendada a él mismo-.

CR4.1 Los equipos de protección colectivos para trabajar a más de dos metros de altura -barandillas y plataformas provisionales para montaje/desmontaje u otros-, se ordena y comprueba su correcta colocación, controlando que los montadores usen el arnés de seguridad hasta la instalación del medio de protección colectivo y posteriormente cuando exista peligro de caída de altura que no evite el equipo de protección colectivo.

CR4.2 Las operaciones de izado o descenso con polea, desarrolladas por los montadores a su cargo, se supervisan comprobando que:

- No existen desgastes y deterioro o cualquier anomalía en la cuerda en el resto de elementos de izado que obliguen a su sustitución.
- El enganche e izado de piezas se realiza mediante los útiles previstos.
- No hay personal no autorizado invadiendo el área de izado y descenso de los materiales, ni personal propio salvo si es para realizar dichas operaciones.
- El operario que está abajo tira de modo continuo de la cuerda y sin abrir mucho el ángulo de ataque.

CR4.3 Las operaciones de montaje desarrolladas por los montadores a su cargo, se supervisan comprobando que:

- Las piezas se colocan en el momento de su recepción y en el lugar adecuado, asegurándolas por todos sus puntos de fijación y a tope, no existiendo piezas sueltas o mal instaladas que puedan generar riesgos o caer.
- La colocación de las piezas y elementos se desarrolla según el procedimiento preestablecido, por uno o dos montadores según el peso, dificultad de colocación o tamaño de las piezas y tomando como referencia la colocación de los niveles inferiores.
- Los nuevos niveles se acometen una vez consolidados los niveles inferiores.

CR4.4 Los diferentes tipos de amarres -de taco, collarín, puntal, ventana, soldadura, contrapeso, vientos, contra-andamio u otros, se ordena su ejecución respetando las ubicaciones y especificaciones indicadas en el plan de montaje/utilización/desmontaje o las instrucciones técnicas del fabricante.

CR4.5 Los amarres establecidos en el plan de montaje/utilización/desmontaje, y en el caso de andamios que no precisen de plan de montaje los que se determinen según las instrucciones técnicas del fabricante, se comprueba y en su caso se pide confirmación que se adecuan -en número, tipo y dimensiones del amarre- a:

- Tipo y dimensiones del andamio, siendo necesarios cuando no se cumple la relación en la cual el andamio es autoestable -relación fondo altura orientativamente mayor de 1 a 4, y de 1 a 3 en el caso de andamios con ruedas-.
- Apoyo del mismo.
- Condiciones de la fachada sobre el que se va a trabajar.
- Tipo de trabajo a desarrollar.
- Condiciones del entorno.

CR4.6 El montaje se interrumpe -al acabar la jornada o por otros motivos- habiendo amarrado el andamio, evitando así posibles manipulaciones, malos usos o agentes atmosféricos que puedan modificar o tirar la estructura.

CR4.7 Los intervalos en los que el andamio no esté amarrado, se prohíbe subir y bajar por el exterior -dentro o fuera- del andamio, ni siquiera con EPIs, para evitar inestabilidades -excepcionalmente se permitirá por el exterior solo lateralmente-.

CR4.8 Las configuraciones del plan de montaje/utilización/desmontaje o de las instrucciones técnicas del fabricante, durante el montaje no se modifican ni se asumen riesgos que no hayan sido evaluados.

CR4.9 Las medidas de prevención de riesgos laborales en las operaciones de montaje de andamios, se especifican y aplican de acuerdo con las instrucciones recibidas y el Plan de seguridad y salud de la obra.

RP5: Ordenar y supervisar las operaciones de terminación del montaje del andamio para proceder a su entrega al usuario, conforme al plan de montaje/utilización/desmontaje o configuraciones tipo del fabricante, comprobando la colocación de redes, viseras y protecciones a peatones, cumpliendo las indicaciones del director de montaje -cuando dicha dirección no le esté encomendada a él mismo-, verificando que se respetan las medidas de seguridad y salud establecidas.

CR5.1 Las protecciones a peatones se ordena y comprueba que son las que prescribe la normativa municipal, y además las necesarias para evitar golpes contra diagonales y elementos que invadan la zona de paso -cubriciones forrando los verticales, cierres barandilla con listón intermedio, señalización de todas las diagonales, evitar que tubos o piezas invadan la zona de paso, cubrición de la zona de paso superior-.

CR5.2 Las protecciones a peatones se ordena que se realicen en el arranque antes de comenzar a subir el andamio.

CR5.3 Las viseras desde el andamio se ordena que se instalen cuando el plan de montaje así lo determine o cuando sean necesarias para proteger a los peatones o vehículos que circulen bajo el andamio o próximos al mismo, determinando su altura para que no intercepte con los vehículos que puedan pasar.

CR5.4 Las viseras se comprueba tras su instalación que están bien fijadas y no dejan agujeros o rendijas por los que pueda caer algún objeto.

CR5.5 Las mallas se ordena que se instalen cuando lo fije el plan de montaje o así lo exija el usuario, comenzando desde la zona superior de la estructura y descendiendo.

CR5.6 Las mallas instaladas se comprueba:

- Que son del tipo adecuado.
- Si son de más de un uso, que su estado de conservación y limpieza es el adecuado.
- Que están cosidas a los elementos horizontales del andamio al menos cada dos metros y a todos los verticales.
- Que están cosidas en la unión con otros paños, y que se ha dispuesto una zona grande de solape para evitar que se abra por el uso.
- Que se ha forrado toda la estructura incluyendo el hueco lateral entre el andamio y el paramento a trabajar, no dejando huecos desde los que puedan caer materiales.

CR5.7 Las medidas de prevención de riesgos laborales en la terminación de operaciones de terminación de montaje de andamios, se especifican y aplican de acuerdo con las instrucciones recibidas y el Plan de seguridad y salud de la obra.

RP6: Comprobar el estado de andamios cuando preceptivamente sea necesario, y en particular tanto al finalizar su montaje -para proceder a su entrega al usuario-, como antes de su desmontaje -para su recepción-, cumpliendo las indicaciones del inspector -cuando dicha inspección no le esté encomendada a él mismo-, verificando que se respetan las condiciones acordadas y las medidas de seguridad y salud establecidas.

CR6.1 La inspección de los andamios que no precisen legalmente de plan de montaje, utilización y desmontaje -de acuerdo a la regulación sectorial vigente- y que le sea encomendada previa a su entrega, la realiza confirmando que se cumplen las condiciones previstas y acordadas con el usuario, y la entrega se formaliza mediante el "Acta de recepción", cumplimentándola por duplicado y obteniendo copia firmada por el usuario.

CR6.2 La asistencia al técnico competente que en su caso realice la inspección de andamios u otras estructuras montadas con las piezas de andamios que precisen de plan de montaje o proyectos específicos, se desarrolla realizando las comprobaciones que le soliciten.

CR6.3 La inspección del andamio se aborda recabando del usuario las aclaraciones necesarias sobre aquellas contingencias durante la utilización del andamio que puedan afectar a los procesos de modificación o desmontaje, las condiciones no previstas cuando se realizó el montaje o si se han modificado las condiciones de devolución pactadas.

CR6.4 El estado del andamio se comprueba en toda su extensión, tanto a la entrega por parte del usuario para valorar que se han cumplido las condiciones de devolución pactadas y que se puede proceder a su desmontaje de forma segura, o cuando otras circunstancias lo requieran -inspecciones periódicas, transformaciones, fenómenos naturales u otros- realizando exámenes visuales y otras pruebas según listas de comprobación estándar o propias de la empresa, contemplando al menos los siguientes aspectos:

- Estructura y elementos del andamio: modificación de plataformas, elementos sueltos y deteriorados, ausencia de barandillas y otros.
- Limpieza del andamio: terminación de los trabajos, recogida de productos, herramientas e instalaciones de otros oficios, residuos adheridos al andamio, partículas que puedan caer durante su posterior manipulación y otros.

- Los apoyos: estado -golpes, manipulaciones, sabotajes- y que estén puestos en carga, evitando tensiones no previstas durante el desmontaje.
- Amarres: número y estado.
- Accesos: subiendo a través de los mismos, asegurando que se puede acceder y retroceder durante el desmontaje.

CR6.5 Los defectos y anomalías se detectan y registran, así como los indicios de que el andamio puede haber sufrido daños no comprobables mediante la inspección visual -daños por fuego u otros-, comunicándolo al superior o responsable, y en su caso se ordena su resolución antes de continuar utilizando el andamio o de proceder a su desmontaje.

CR6.6 La inspección de los andamios que no precisen legalmente de plan de montaje, utilización y desmontaje -de acuerdo a la regulación sectorial vigente-, se formaliza mediante el "Acta de inspección", cumplimentándola según modelo establecido y por duplicado, y obteniendo copia firmada por el usuario.

CR6.7 Las medidas de prevención de riesgos laborales en la terminación del montaje de andamios, se especifican y aplican de acuerdo con las instrucciones recibidas y el Plan de seguridad y salud de la obra.

RP7: Organizar y supervisar el desmontaje de andamios una vez terminado el trabajo sobre los mismos para proceder a su recuperación y montaje en otra ubicación, cumpliendo las instrucciones del plan de montaje/utilización/desmontaje o configuraciones tipo del fabricante y las medidas de seguridad y salud establecidas.

CR7.1 La confirmación del usuario de que el andamio ya no se va a utilizar, y las aclaraciones de nuevas condiciones que afecten al proceso de desmontaje, no previstas cuando se realizó el montaje, o si se han modificado las condiciones de devolución pactadas, se recaban.

CR7.2 El desmontaje comienza una vez que se ha comprobado el estado del andamio a la entrega por parte del usuario, habiendo valorado que se puede proceder a su desmontaje de forma segura.

CR7.3 Todas aquellas zonas o lugares del andamio que se hayan modificado, se ordena que se adecuen antes de proceder al desmontaje, colocando las barandillas, rodapiés, elementos estructurales, accesos y amarres necesarios para desarrollar los trabajos de forma segura.

CR7.4 La existencia de los equipos de protección colectiva -barandillas provisionales y plataformas para montaje/desmontaje u otras- se comprueba y en su caso se ordena su instalación.

CR7.5 Las zonas de trabajo y acopio se definen y acondicionan de la misma manera que para la realización del montaje.

CR7.6 Las labores de desmontaje se ordenan y comprueba que se desarrollen respetando en general los mismos criterios que durante el montaje, conforme al plan de montaje/utilización/desmontaje o instrucciones del fabricante, y siguiendo el orden de desmontaje indicado en dichos documentos y en el Plan de seguridad y salud de la obra.

CR7.7 El material desmontado, se ordena su revisión, clasificación y paletizado a medida que se va recibiendo en el lugar de acopio, inventariando y separando las piezas deterioradas que no sean válidas para otros montajes.

CR7.8 El material se comprueba que se carga según las instrucciones del transportista y con los mismos criterios que en su descarga.

CR7.9 Las zonas ocupadas durante el montaje o desmontaje se ordena que se limpien antes de entregar el andamio y al finalizar su desmontaje, comprobando que se recogen los materiales sobrantes y el resto de materiales o elementos utilizados para realizar el trabajo y las operaciones auxiliares de descarga/carga.

CR7.10 Las medidas de prevención de riesgos laborales en el desmontaje de andamios, se especifican y aplican de acuerdo con las instrucciones recibidas y el Plan de seguridad y salud de la obra.

RP8: Elaborar mediciones y presupuestos sencillos para valorar los trabajos a contratar y los trabajos realizados, midiendo las unidades de obra y contrastando los resultados con las descripciones y mediciones de proyecto.

CR8.1 Los trabajos que se valoran coinciden con las unidades de obra contempladas en proyecto o en el encargo, incorporando en su caso los medios auxiliares y las protecciones colectivas, así como las correcciones y modificaciones propuestas por el ofertante.

CR8.2 La descomposición de las unidades de obra valoradas se realiza, en caso necesario, contemplando los recursos utilizados, sus rendimientos y sus precios de suministro.

CR8.3 Las mediciones realizadas se ajustan a los criterios fijados, y el presupuesto se redacta de forma clara y concisa, y en caso necesario con las unidades codificadas, ordenadas en capítulos y permitiendo fácil contraste con las referencias de proyecto.

CR8.4 El presupuesto final incorpora las modificaciones propuestas por el promotor, describiendo las nuevas unidades de obra y las corregidas.

Contexto profesional

Medios de producción

Niveles, plomadas, escuadras, flexómetros y cintas métricas. Ordenadores y aplicaciones informáticas básicas. Equipos de protección individual, medios auxiliares y de protección colectiva, e instalaciones provisionales.

Productos y resultados

Determinación de alcance de trabajos. Configuración de andamios que no necesitan plan de montaje/utilización/desmontaje, según instrucciones del fabricante. Organización y supervisión del acondicionamiento de espacios de trabajo y zonas de acopios, abastecimiento de materiales y equipos. Organización y supervisión de operaciones desarrolladas por montadores a su cargo: arranque, montaje, terminación y desmontaje de andamios tubulares y otras estructuras conformadas con las piezas de andamios tubulares -cimbras, torres, escaleras, otras-. Comprobaciones e inspección del estado de andamios. Planificación a corto plazo de los trabajos del equipo. Distribución de cargas de trabajo y recursos. Mediciones y presupuestos de trabajos a realizar y ejecutados. Medidas de prevención de riesgos laborales especificadas y aplicadas.

Información utilizada o generada

Plan de montaje/utilización/desmontaje e instrucciones técnicas del fabricante. Partes de trabajo, partes de incidencias, partes de pedido y recepción de materiales. Indicaciones realizadas por la dirección facultativa y por el jefe y encargados de obra. Actas de recepción. Listas de comprobación. Certificados de inspección. Señalización de obra.

Unidad de competencia 4

Denominación: CONTROLAR A NIVEL BÁSICO RIESGOS EN CONSTRUCCIÓN.

Nivel: 2

Código: UC1360_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Detectar contingencias relacionadas con riesgos laborales en el entorno, instalaciones y condiciones del/los trabajo/s asignado/s, realizando las comprobaciones

requeridas, con el fin de promover y controlar el desarrollo seguro de los mismos, de acuerdo con el Plan de seguridad y salud de la obra y con la normativa específica para obras de construcción.

CR1.1 La información necesaria sobre las condiciones de trabajo y el diseño de los medios de protección colectiva, se precisa:

- Identificando en su caso a los responsables de la obra, y a los encargados, capataces, jefes de equipo y recursos preventivos asignados a los tajos propios o relacionados con éstos.
- Recabando dicha información de los anteriores, y en caso necesario consultando el Plan de seguridad y salud de la obra o la evaluación de riesgos del puesto de trabajo.

CR1.2 Los entornos de trabajo y zonas de tránsito se comprueban visualmente y/o pidiendo confirmación, tanto al inicio de los trabajos como periódicamente durante la realización de los mismos, de acuerdo con las instrucciones recibidas, confirmando que:

- Están limpios y libres de obstáculos -como materiales almacenados, escombros u otros elementos ajenos a los trabajos a realizar-.
- En caso de existir terrenos o construcciones colindantes, que están contenidos, apeados o estabilizados.
- Las superficies sobre las que se trabaja o desplaza son estables y resistentes.
- Están suficientemente iluminados y ventilados.
- Las zonas de acopio de materiales son apropiadas y seguras, y que los acopios no superan la sobrecarga admisible en su plano de apoyo ni dificultan el tránsito.

CR1.3 Las instalaciones de suministro y reparto de energía eléctrica se comprueban visualmente y en su caso pidiendo confirmación, tanto al inicio de los trabajos como periódicamente durante la realización de los mismos, de acuerdo con las instrucciones recibidas, verificando que:

- Funcionan correctamente los interruptores diferenciales.
- Las conexiones eléctricas se realizan mediante clavijas reglamentarias.
- Las conducciones eléctricas están aisladas, en buen estado de conservación y, en la medida de lo posible, son aéreas y no van por el suelo, sobre todo en las zonas húmedas.

CR1.4 Los trabajos se suspenden bajo condiciones climatológicas adversas, disponiendo en su caso el lastrado de los productos acopiados o sin la fijación definitiva, principalmente los que estén en altura.

CR1.5 Se comprueba de acuerdo con las instrucciones recibidas, tanto al inicio de los trabajos como periódicamente durante la realización de los mismos, que la señalización en el tajo acota las áreas de posibles riesgos, permaneciendo operativa el tiempo necesario y siendo suficientemente visible, incluso de noche.

CR1.6 Los medios auxiliares instalados por empresas ajenas se comprueban de acuerdo con las instrucciones recibidas, visualmente y en su caso pidiendo confirmación, verificando que:

- Corresponden en tipo y ubicación con los previstos en el Plan de seguridad y salud de la obra.
- Disponen de las instrucciones de utilización y mantenimiento preceptivas.
- Disponen en su caso de las inspecciones y autorizaciones preceptivas.

CR1.7 Los medios de protección colectiva instalados por empresas ajenas se comprueban de acuerdo con las instrucciones recibidas, visualmente y en su caso pidiendo confirmación, verificando que:

- Están dispuestos con la antelación suficiente a la ejecución del trabajo.
- Su instalación se realiza respetando las instrucciones del fabricante o instalador.

- Sus elementos disponen de marcado CE.
 - Cumplen las especificaciones del Plan de seguridad y salud de la obra.
- CR1.8 Se comprueba que las instalaciones provisionales para los trabajadores se corresponden con las previstas en el Plan de seguridad y salud de la obra.
- CR1.9 El tipo de útil -polea o roldana- o máquina -maquinillo, montacargas y otros- para el izado de cargas y sus respectivos accesorios -ganchos, cuerdas, estrobos, eslingas y otros-, se pide confirmación de que es el adecuado a los pesos y dimensiones de los elementos a izar, y que su afianzado es seguro, permitiendo las operaciones correspondientes.
- CR1.10 Las contingencias que se detectan en el tajo se resuelven y en su caso comunican a la persona encargada con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución, evitando la prolongación de las situaciones de riesgo.

RP2: Realizar el seguimiento y control de actuaciones preventivas básicas durante la ejecución de las actividades desarrolladas en el/los trabajo/s asignado/s, con el fin de promover el desarrollo seguro de los mismos, de acuerdo con el Plan de seguridad y salud de la obra y con la normativa específica para obras de construcción, comprobando la adecuada utilización de los equipos y medios de trabajo.

CR2.1 Los trabajadores directamente a su cargo, se comprueba que:

- Presentan un comportamiento equilibrado de acuerdo con las pautas establecidas, sin conductas anómalas en el momento de desarrollar el trabajo.
- Han recibido la formación profesional específica y preventiva, o presentan una cualificación profesional ajustada a las tareas a desarrollar.

CR2.2 Los riesgos laborales asociados a las actividades a desarrollar en los tajos que tenga asignados se identifican y en su caso detectan:

- Consultando a los responsables de la obra y servicios de prevención y en caso necesario el Plan de seguridad y salud de la obra.
- En trabajos que no precisen de Plan de seguridad y salud, detectando los riesgos del tajo en el que se va a trabajar, asociando los riesgos habituales en este tipo de trabajos a los emplazamientos, equipos y agentes del tajo en concreto.

CR2.3 Las situaciones de aumento de riesgos por interferencia de trabajos con los de otras actividades se detectan y prevén, colaborando con los responsables 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.

CR2.4 Se comprueba que los operarios y cuadrillas directamente a su cargo han recibido instrucciones a pie de tajo sobre sus riesgos específicos y las medidas preventivas a adoptar en el mismo, y en su caso se imparten de forma clara y concisa.

CR2.5 Las buenas prácticas se fomentan comprobando que los operarios desarrollan su trabajo:

- Evitando posturas incorrectas observadas, corrigiéndoles e instruyéndolos sobre las posturas adecuadas para prevenir lesiones.
- Evitando actos inseguros, corrigiéndoles en caso contrario.

CR2.6 Los equipos de protección individual, se comprueba que cumplen con las siguientes exigencias:

- Son certificados.
- Coinciden con los especificados en el Plan de seguridad y salud de la obra.
- Se encuentran en buen estado de conservación y dentro del período de vida útil, solicitando en su caso su sustitución inmediata.
- Los trabajadores los portan y operan con ellos de manera correcta, instruyéndoles en el manejo en caso contrario.

CR2.7 Los medios auxiliares y de protección colectiva, se comprueba que:

- Se adaptan a las necesidades de la actividad, permitiendo su ejecución de acuerdo a las instrucciones del fabricante o instalador y al Plan de seguridad y salud de la obra.
- Se utilizan, conservan y mantienen de acuerdo a las instrucciones del fabricante o instalador.
- Los trabajadores respetan la integridad y funcionalidad de los mismos, y solicitan autorización para proceder a su transformación o a la retirada de algún elemento.
- Se revisan tras un uso o solicitud intensivos.

CR2.8 Los vehículos y máquinas se comprueba que:

- Se corresponden con los previstos en el Plan de seguridad y salud de la obra.
- Se utilizan y conservan de acuerdo a las instrucciones del fabricante.
- Están en buen estado de conservación según normativa.
- Son utilizadas por operarios autorizados y formados para tal fin.
- Se emplean únicamente en tareas para los que han sido diseñados.
- Las máquinas se hallan correctamente instaladas y mantenidas, conservando los resguardos y carcasas de protección al operador.
- Los vehículos circulan por las vías previstas y se estacionan en los espacios destinados a tal fin.

CR2.9 Los residuos generados en el tajo se comprueba que se vierten o acumulan en los espacios destinados para este fin, respetando los criterios de seguridad y de protección ambiental establecidos.

CR2.10 Las contingencias detectadas en el tajo se resuelven, y en su caso se comunican con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución, evitando la prolongación de las situaciones de riesgo.

RP3: Actuar en casos de emergencia y primeros auxilios, a fin de minimizar los daños y atender de manera rápida, eficaz y segura a los trabajadores accidentados, comunicando y coordinándose con los responsables establecidos y servicios de emergencia, y gestionando las primeras intervenciones al efecto.

CR3.1 Los canales de información para actuaciones de emergencia y primeros auxilios, se identifican con antelación, determinando los medios de contacto con los responsables de la obra, instituciones o profesionales sanitarios y de orden público, u otros cualesquiera que pudieran ser pertinentes.

CR3.2 Los medios de emergencia -botiquín, evacuación, extinción y otros- se identifican con antelación, determinando su posición y comprobando que son los previstos -en número, tipo y ubicación- y que se encuentran en buen estado de funcionamiento.

CR3.3 La voz de alarma se da de acuerdo con lo establecido, al tener constancia de la emergencia o incidencia, avisando a las personas en riesgo.

CR3.4 Las actuaciones sobre el agente causante del riesgo en casos de emergencia se limitan a su señalización, según las indicaciones establecidas, salvo si se considera necesario intervenir para evitar males mayores.

CR3.5 El trabajador delimita el ámbito de sus obligaciones, durante la emergencia o incidencia, en función de la situación, actuando con prontitud y aplicando las medidas básicas establecidas, y en particular estableciendo contactos con los responsables de la obra, y en caso necesario con responsables médicos o de protección civil.

CR3.6 Las órdenes de los responsables se acatan y ejecutan durante la situación de emergencia o incidencia.

CR3.7 Los riesgos resultantes de la situación de emergencia o incidencia, cuando no se ha podido contactar con los responsables -de la obra, médicos o de protección civil según corresponda-, se identifican, valorando su gravedad y estableciendo tanto las acciones a desarrollar en el ámbito de sus obligaciones como el orden de prioridad de las mismas.

CR3.8 En caso de heridos y cuando no se han podido recibir instrucciones al respecto, se identifican los daños a los mismos por el tipo de accidente ocurrido, y se procede siguiendo los principios siguientes:

- Evitando situaciones de nerviosismo o desorden que pudieran agravar las consecuencias de la incidencia.
- Evitando el desplazamiento de los heridos excepto si es necesario para evitar males mayores.
- Evitando cambios de posición a los heridos.
- Evitando la extracción de los elementos incrustados en heridas profundas.
- Evitando la separación de la ropa de la piel del herido en caso de quemadura grave.
- Resolviendo las electrocuciones por desconexión de la corriente y en su caso separando al herido mediante un útil aislante.

Contexto profesional

Medios de producción

Medios de detección y extinción de incendios: Equipos de detección y alarma. Medios de extinción manuales (extintores, bocas de incendio equipadas). Medios de extinción. Medios de evacuación: salidas, puertas, señalización, iluminación de emergencia. Medios para actuación y primeros auxilios: equipos de protección individual para situaciones de emergencia; armario o botiquín de primeros auxilios; dispositivos portátiles para aportar oxígeno; lavaojos; duchas.

Productos y resultados

Comprobaciones de acondicionamiento de tajos. Comprobaciones de uso y mantenimiento de: equipos de protección individual (EPIs), equipos de protección colectiva, medios auxiliares, instalaciones de obra, máquinas y vehículos de obra. Respuesta bajo instrucciones en caso de emergencias, incidentes/accidentes y primeros auxilios. Vigilancia y cumplimiento del Plan de seguridad y salud de la obra.

Información utilizada o generada

Normativa y documentación de prevención de riesgos laborales. Normativas de seguridad y salud en el trabajo. Normativas y reglamentaciones de seguridad industrial de diferentes ámbitos. Documentos de referencia (normas, guías de diferentes organismos). Documentación relacionada con la prevención de la empresa. Documentación relacionada con los equipos e instalaciones existentes en la empresa. Documentación relacionada con las actividades y procesos realizados. Documentación relacionada con los productos o sustancias utilizadas. Documentación relacionada con la notificación y registro de daños a la salud. Plan de seguridad y salud en el trabajo. Evaluaciones de riesgos en el puesto de trabajo. Instrucciones verbales y escritas de superior o responsable.

III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

MÓDULO FORMATIVO 1

Denominación: LABORES BÁSICAS EN MONTAJE DE ANDAMIOS TUBULARES.

Código: MF1926_1

Nivel de cualificación profesional: 1

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1926_1: Realizar operaciones básicas de montaje de andamios tubulares.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Diferenciar los distintos tipos de andamios y de estructuras montadas con elementos de andamio tubular, identificando sus elementos y piezas, y relacionando sus funciones.

CE1.1 Enumerar los distintos medios auxiliares utilizados en obras, precisando sus funciones.

CE1.2 Relacionar los distintos tipos de andamios tubulares según sus materiales y sistemas de montaje.

CE1.3 Mencionar los campos de aplicación de andamios y de otras estructuras tubulares montadas con elementos de andamios, tanto en el sector de la construcción como en otros sectores de actividad.

CE1.4 Precisar las diferencias entre los sistemas de marco y multidireccionales en andamios tubulares.

CE1.5 Mencionar los factores de selección que hacen recomendable el uso de un tipo determinado de andamio.

CE1.6 Reconocer el tipo y función de distintas estructuras montadas con material de andamio tubular.

CE1.7 Identificar los distintos elementos y piezas de un andamio tubular, precisando su función.

CE1.8 Relacionar y reconocer las distintas necesidades y alternativas de arranque que ofrece un andamio.

CE1.9 Relacionar y reconocer las distintas formas y posibilidades de amarre de un andamio apoyado.

C2: Describir las tareas auxiliares y los trabajos que integran el montaje, desmontaje y mantenimiento de andamios tubulares, identificando las distintas fases y actividades a realizar y precisando métodos de trabajo.

CE2.1 Identificar a los miembros del equipo de trabajo implicados en las tareas de montaje/desmontaje de andamios, precisando sus funciones y las relaciones jerárquicas existentes respecto a la figura del ayudante de montaje de andamios.

CE2.2 Relacionar las distintas fases en los trabajos de andamios tubulares, describiendo las tareas y los objetivos de las mismas.

CE2.3 Identificar las distintas zonas a ocupar durante los trabajos, reconocer sus funciones y describir las condiciones a obtener para su uso.

CE2.4 Justificar la importancia de la señalización y el balizamiento en los trabajos de andamios tubulares, identificando los materiales que se utilizan y reconociendo las señales a disponer tanto en los andamios tubulares como en las zonas a ocupar durante los trabajos.

CE2.5 Describir como se distribuyen y conforman los acopios de los elementos de andamios tubulares.

CE2.6 Interpretar correctamente el significado de términos técnicos utilizados en trabajos de andamios tubulares.

CE2.7 Precisar métodos y secuencia de trabajo para montar/desmontar un andamio tubular de fachada, señalando las diferencias con otras estructuras tubulares -y en particular para el caso de andamios de volumen y cimbras-.

CE2.8 Describir las tareas y justificar la importancia del mantenimiento de andamios tubulares.

CE2.9 Relacionar causas y efectos de los defectos de ejecución habituales en los trabajos básicos de montaje de andamios tubulares.

CE2.10 Describir materiales, técnicas y equipos innovadores en los trabajos de andamios y otras estructuras montadas con elementos de andamios tubulares.

C3: Identificar las condiciones de seguridad y salud necesarias para desarrollar las operaciones básicas de montaje de andamios tubulares, interpretando instrucciones específicas que reciba en aplicación de los planes de montaje/utilización/desmontaje e instrucciones técnicas de fabricantes de andamios tubulares.

CE3.1 Identificar los riesgos laborales y ambientales en los trabajos de montaje de andamios tubulares, valorando su gravedad y caracterizando los siguientes aspectos:

- Señalando las diferencias en los riesgos asociados al montaje de andamios de fachada respecto a andamios de volumen y cimbras.
- Asociando las medidas de prevención y protección relacionadas con dichos riesgos, y en particular las destinadas a evitar la caída de personas y objetos.
- Precizando en qué condiciones no se debe acceder al andamio, ni instalar sobre el mismo los medios de izado, ni proceder a su montaje/desmontaje.
- Identificando condiciones ambientales adversas para el desarrollo de los trabajos de montaje/desmontaje, describiendo en qué circunstancias se deben detener los trabajos y evacuar el andamio.

CE3.2 Describir los contenidos de las instrucciones técnicas de los fabricantes de andamios tubulares.

CE3.3 Describir los contenidos de un plan de montaje/utilización/desmontaje.

CE3.4 Reconocer los parámetros geométricos normalizados o establecidos por normativa técnica específica, a respetar en el montaje de andamios tubulares - separación de fachada, anchuras de paso, altura de barandillas y rodapiés, altura entre plataformas, promedio de amarres, diagonalización y otros-.

CE3.5 Reconocer valores admisibles y condiciones óptimas de ubicación de cargas en las plataformas de un andamio, durante su montaje/transformación/desmontaje.

CE3.6 Identificar y ubicar, a partir de uno o más planos o esquemas de un andamio de tipología dada, los riesgos laborales para su montaje/desmontaje, y asociar las medidas de prevención y protecciones colectivas necesarias.

C4: Manipular y transportar cargas así como conformado de acopios, seleccionando los equipos necesarios y cumpliendo las instrucciones recibidas en cuanto a métodos de trabajo y condiciones de seguridad y salud.

CE4.1 Distinguir las formas de suministro habituales de los componentes de los andamios tubulares y los medios utilizados para su manipulación y movimiento dentro de la obra.

CE4.2 Describir los procesos de descarga, manipulación, desempaquetado, transporte en el tajo, acopio, clasificación, empaquetado y carga recomendados para los distintos tipos de elementos de andamios tubulares.

CE4.3 Estimar con la suficiente aproximación el peso de un paquete, identificando los medios adecuados para su manipulación, izado y transporte.

CE4.4 Realizar la manipulación y transporte de cargas y de conformado de acopios:

- Seleccionando las máquinas, herramientas y útiles, así como los equipos de protección individual requeridos, justificando la elección de los mismos, y cumpliendo durante su ejecución las medidas de seguridad y salud establecidas.
- Realizando la carga/descarga desde la caja del medio de transporte e indicando al operador de maquinaria de elevación las maniobras con la claridad y precisión necesaria, ajustándose a la delimitación de los espacios de trabajo y acopio.
- Levantando cargas manualmente aplicando procedimientos para prevenir lesiones por sobreesfuerzos.
- Acopiando materiales y equipos cumpliendo los requisitos solicitados de ubicación, disposición, tamaño máximo y configuración de acopios.
- Revisando, clasificando y empaquetando las piezas para su posterior carga.

C5: Desarrollar actividades de suministro, izado y colocación o retirada de piezas durante las fases de montaje y desmontaje, o para su mantenimiento, cumpliendo las instrucciones recibidas en cuanto a métodos de trabajo y condiciones de seguridad y salud, coordinándose con los miembros del equipo de trabajo.

CE5.1 Identificar las piezas necesarias para el arranque de un andamio tubular, y los medios de protección colectiva a instalar tras el mismo.

CE5.2 En un supuesto práctico debidamente caracterizado realizar el izado y manipulación de los distintos elementos o piezas de un andamio tubular:

- Valorando si el estado del andamio permite el acceso al mismo y el desarrollo de los trabajos.
- Seleccionando las herramientas y útiles, así como los equipos de protección individual requeridos, justificando la elección de los mismos, y cumpliendo durante su ejecución las medidas de seguridad y salud establecidas.
- Izando y descendiendo varias piezas que se le soliciten con polea desde la parte de abajo, manejándola con la destreza y precisión requeridas, aplicando a los equipos utilizados las operaciones de fin de jornada.
- Izando y descendiendo varias piezas que se le soliciten con maquinillo desde la parte de arriba, manejándolas con la destreza y precisión requeridas.
- Izando y descendiendo varias piezas que se le soliciten desde la parte de abajo, realizándose esta operación de forma manual, adoptando las medidas preventivas y de comunicación pertinentes.

CE5.3 Realizar actividades de montaje de un andamio tubular multidireccional, dada la base completamente montada con al menos 4 módulos horizontales o torres de distintas dimensiones -preferentemente hasta 3 m-, anchura preferentemente de 0,7 m, y primer nivel de plataformas aproximadamente a 2 m de altura, contando con la asistencia de terceros para el izado de material y la colocación de piezas de gran tamaño o peso previamente identificadas:

- Comprobando que la base está completamente instalada y es lo suficientemente estable para desarrollar el trabajo.
- Seleccionando las herramientas y útiles, así como los equipos de protección individual requeridos, justificando la elección de los mismos, y cumpliendo durante su ejecución las medidas de seguridad y salud establecidas.
- Instalando las barandillas de montaje como protección colectiva antes de subir a cada nivel.
- Instalando una polea en el lugar que se le indique.
- Solicitando y colocando los elementos hasta conformar el primer nivel completo -con barandillas y rodapiés en laterales y cara exterior-, tomando como referencia y reproduciendo idénticamente la base, pero incluyendo una plataforma de acceso donde se le indique.
- Realizando los amarres que se le indiquen mediante taco plástico o mecánico, comprobando su resistencia.
- Reinstalando la polea, completando el segundo nivel y volviendo a amarrar.
- Procediendo a su desmontaje cuando se le indique.
- Detectando situaciones -como huecos con la fachada, interferencias con objetos u otras- que dificulten o pongan en riesgo los trabajos.
- Aplicando las operaciones de fin de jornada a los equipos utilizados.

CE5.4 Realizar actividades de montaje de un andamio tubular de marco, dada la base completamente montada con al menos 4 módulos horizontales o torres de distintas dimensiones -preferentemente hasta 3 m-, anchura preferentemente de 0,7 m, y primer nivel de plataformas proximadamente a 2 m de altura, contando con la asistencia de terceros para el izado de material y la colocación de piezas de gran tamaño o peso previamente identificadas:

- Comprobando que la base está completamente instalada y es lo suficientemente estable para desarrollar el trabajo.
- Seleccionando las herramientas y útiles, así como los equipos de protección individual requeridos, justificando la elección de los mismos, y cumpliendo durante su ejecución las medidas de seguridad y salud establecidas.
- Instalando las barandillas de montaje como protección colectiva antes de subir a cada nivel.
- Solicitando y colocando los elementos hasta conformar el primer nivel completo -con barandillas y rodapiés en laterales y cara exterior-, tomando como referencia y reproduciendo idénticamente la base, pero incluyendo una plataforma de acceso donde se le indique.
- Realizando los amarres que se le indiquen mediante taco plástico o mecánico, comprobando su resistencia.
- Completando el segundo nivel y volver a amarrar.
- Procediendo a su desmontaje cuando se le indique.
- Detectando situaciones -huecos con la fachada, interferencias con objetos u otras- que dificulten o pongan en riesgo los trabajos.

C6: Desarrollar actividades de terminación de andamios tubulares para su mantenimiento y desmontaje, cumpliendo las instrucciones recibidas en cuanto a métodos de trabajo y condiciones de seguridad y salud, coordinándose con los miembros del equipo de trabajo.

CE6.1 Identificar las protecciones necesarias para evitar riesgos por golpes en el arranque de andamios tubulares.

CE6.2 Describir las condiciones de instalación y el estado de conservación de las mallas para cubrir los andamios.

CE6.3 Realizar actividades de terminación de un andamio tubular multidireccional o de marco, con al menos 4 módulos horizontales o torres de distintas dimensiones -preferentemente hasta 3 m-, anchura preferentemente de 0,7 m, y montado al menos hasta el segundo nivel de plataformas:

- Seleccionando las herramientas y útiles, así como los equipos de protección individual requeridos, justificando la elección de los mismos, y cumpliendo durante su ejecución las medidas de seguridad y salud establecidas.
- Instalando las protecciones en el arranque y las señalizaciones necesarias para evitar golpes a transeúntes, con los materiales que se le proporcionen.
- Recubriendo con malla la cara exterior y los laterales del andamio hasta la fachada o paramento, cosiendo y disponiendo los solapes que se le indiquen entre paños de mallas.

CE6.4 Realizar actividades de terminación de un andamio tubular, partiendo de la base ya instalada, contando igualmente con la asistencia de terceros para el izado del material y la colocación de piezas de gran tamaño o peso previamente identificadas:

- Comprobando que la base -y en su caso la parte de la estructura ya montada- está completamente instalada y es lo suficientemente estable para desarrollar el trabajo.
- Seleccionando las herramientas y útiles, así como los equipos de protección individual requeridos, justificando la elección de los mismos, y cumpliendo durante su ejecución las medidas de seguridad y salud establecidas.

- Instalando las barandillas de montaje como protección colectiva antes de subir al primer nivel.
- Solicitando y colocando los elementos hasta conformar una visera que vuele al menos 1,5 m sobre el perímetro ocupado por el andamio, comprobando su fijación.
- Realizando los amarres necesarios mediante taco plástico cuando se precisen, comprobando su resistencia.
- Procediendo al desmontaje de la visera cuando se le indique.
- Aplicando las operaciones de fin de jornada a los equipos utilizados.

Contenidos

1. Andamios y otras estructuras tubulares.

- Andamios:
 - Tipos.
 - Materiales.
 - Campos de aplicación.
- Otras estructuras tubulares montadas con elementos de andamios:
 - Tipos.
 - Funciones.
 - Campos de aplicación.
- Tipos de piezas de andamios metálicos tubulares:
 - Piezas de arranque.
 - Piezas simples -plataformas, barandillas y rodapiés-.
 - Piezas singulares.
 - Piezas para salientes/entrantes.
 - Piezas de amarre.
 - Elementos de acabado -redes de cierre y lonas, protecciones de arranque, piezas para viseras-.
- Sistemas de andamios metálicos tubulares:
 - Sistemas de marco: estructura, tipos de elementos y piezas.
 - Sistemas multidireccionales: tipos de elementos y piezas.
 - Condiciones para el arranque de andamios tubulares.
- Delimitación de espacios:
 - Espacio ocupado por el andamio.
 - Zona contigua para operaciones de montaje y desmontaje.
 - Zonas de acopios.
 - Pasillos de trabajo entre zonas.
 - Pasos de peatones y vehículos.

2. Preparación y abastecimiento de tajos.

- Fases de los tajos de andamios.
- Agentes implicados:
 - Por parte de la empresa de montaje.
 - Por parte de la constructora.
 - Organigrama de obras.
- Acondicionamiento:
 - Despeje y limpieza de espacios.
 - Evacuación de residuos.
 - Señalización y balizamiento de espacios y andamios.
- Abastecimiento de tajos:
 - Formas de suministro de las piezas.
 - Carga y descarga en medios de transporte.
 - Transporte por medios manuales y mecánicos dentro de la obra.

- Acondicionamiento de acopios:
 - Ubicación.
 - Soporte.
 - Altura de apilado.
 - Calzado de pilas.
 - Factores ambientales.
- Tipos y funciones de medios auxiliares en general en la construcción.
- Equipos de izado y descenso de cargas: tipos y funciones.
- Particularidades en los tajos de otras estructuras tubulares con elementos de andamios.
- Materiales, sistemas, técnicas y equipos innovadores de reciente implantación.

3. Operaciones de montaje y desmontaje de andamios tubulares.

- Procesos y condiciones de suministro de piezas:
 - Suministro de piezas de replanteo y de medios de protección colectiva.
 - Enganche e izado de piezas.
 - Trasiego de piezas.
 - Ubicación durante el izado de las cargas.
 - Comunicación y coordinación con los miembros del equipo de montaje.
- Amarre de andamios apoyados:
 - Tipos de amarre.
 - Condiciones.
- Montaje de andamios multidireccionales y de marco:
 - Ayudas al arranque.
 - Montaje de protecciones colectivas.
 - Colocación de piezas y elementos.
 - Amarres por taladrado.
 - Separación de fachada.
 - Ubicación y resistencia de amarres.
 - Condiciones de diagonalización.
 - Condiciones ambientales para la ejecución de trabajos.
 - Condiciones psicofísicas del montador.
 - Comprobaciones de número y estado de piezas.
- Procesos de desmontaje de andamios multidireccionales y de marco:
 - Comprobaciones previas.
 - Montaje de protecciones colectivas.
 - Retirada de piezas y elementos.
 - Desamarre.
 - Secuencia de retirada de elementos y piezas.
- Equipos para montaje/desmontaje de andamios multidireccionales y de marco: tipos y funciones.
- Técnicas preventivas específicas:
 - Equipos de protección individual.
 - Medios de protección colectiva -colocación, usos y obligaciones y mantenimiento-.
 - Medios auxiliares.
- Defectos de montaje habituales: causas y efectos.
- Condiciones de carga durante las operaciones de montaje, transformación y desmontaje.
- Procesos y condiciones de manipulación y tratamiento de residuos.
- Particularidades respecto al sistema multidireccional, de marco y a los tajos de otras estructuras tubulares con elementos de andamios.

4. Operaciones de terminación y mantenimiento de andamios tubulares.

- Procesos de terminación e instalaciones de protección:
 - Protección contra caída de objetos o materiales.
 - Instalación de protecciones a peatones.

- Instalación de redes y lonas.
 - Instalación de viseras.
- Comprobaciones visuales en andamios:
 - Amarres.
 - Integridad.
 - Estabilidad.
 - Barandillas.
 - Accesos.
 - Elementos de terminación y protección.
- Periodicidad de las comprobaciones de andamios y de las inspecciones.
- Mantenimiento de andamios.
- Particularidades en los tajos de otras estructuras tubulares con elementos de andamios.
- Equipos para terminación de andamios tubulares: tipos y funciones.
- 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.

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: MONTAJE DE ANDAMIOS TUBULARES

Código: MF1927_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1927_2: Montar y desmontar andamios tubulares.

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Interpretar los trabajos de montaje de andamios tubulares y otras estructuras tubulares con elementos de andamios -cimbras, torres, escaleras, gradas y otras estructuras montadas con materiales utilizados para el montaje de andamios-, diferenciando la legislación específica que les es de aplicación, identificando a los agentes que intervienen y sus funciones, y reconociendo los principales riesgos presentes en su desarrollo.

CE1.1 Identificar a los agentes implicados en las tareas de montaje/desmontaje de andamios tubulares y otras estructuras tubulares, tanto por parte de la empresa montadora como por parte de la contrata principal, precisando sus funciones y las relaciones jerárquicas existentes respecto a la figura del oficial montador de andamios.

CE1.2 Reconocer la normativa específica de aplicación en el montaje de andamios tubulares, e interpretar sus prescripciones, precisando:

- En qué circunstancias y para qué tipos de andamios es obligatorio el plan de montaje/utilización/desmontaje.
- Cuándo se puede prescindir del plan de montaje y con qué se debe suplir.
- Qué se exige a la persona que ha de dirigir el montaje/desmontaje de un andamio, y a los trabajadores que lo realicen.
- Cuando y por quién se deben inspeccionar los andamios tubulares.

CE1.3 Describir qué se entiende por transformación de un andamio tubular, identificando en qué circunstancias suelen ser necesarias y cuándo y por quién deben ser autorizadas.

CE1.4 Identificar los riesgos laborales y ambientales en los trabajos de montaje de andamios tubulares, valorando su gravedad y caracterizando los siguientes aspectos:

- Señalando las diferencias en los riesgos asociados al montaje de andamios de fachada respecto a andamios de volumen y cimbras.
- Asociando las medidas de prevención y protección relacionadas con dichos riesgos, y en particular las destinadas a evitar la caída de personas y objetos.
- Precizando en qué condiciones no se debe acceder al andamio, ni instalar sobre el mismo los medios de izado, ni proceder a su montaje/desmontaje.
- Identificando condiciones ambientales adversas para el desarrollo de los trabajos de montaje/desmontaje, describiendo en qué circunstancias se deben detener los trabajos y evacuar el andamio.

CE1.5 Reconocer valores admisibles y condiciones óptimas de ubicación de cargas en las plataformas de un andamio, durante su montaje/transformación/desmontaje.

CE1.6 Identificar y ubicar, a partir de uno o más planos o esquemas de un andamio de tipología dada, los riesgos laborales para su montaje/desmontaje, y asociar las medidas de prevención y protecciones colectivas necesarias.

CE1.7 Describir como el estado psicofísico de los montadores puede modificar los riesgos de su actividad, identificando las causas -condiciones ambientales, medicación, descanso u otras- que puedan alterarlo significativamente.

CE1.8 Enumerar los EPIs de uso obligado y accesorios en los trabajos de montaje y desmontaje de andamios tubulares, describiendo los criterios para su mantenimiento, revisión y rechazo.

CE1.9 Relacionar causas y efectos de los defectos de ejecución habituales en el montaje/desmontaje de andamios y otras estructuras tubulares.

CE1.10 Describir los factores de innovación tecnológica y organizativa en los trabajos de andamios y otras estructuras tubulares, valorando su repercusión en:

- La seguridad, capacidad y funcionalidad del andamio o estructura.
- El rendimiento en el montaje/desmontaje/transformación.

C2: Interpretar planes de montaje/utilización/desmontaje e instrucciones técnicas de fabricantes de andamios tubulares, extrayendo la información necesaria para desarrollar los procesos de montaje/desmontaje.

CE2.1 Describir los contenidos de un plan de montaje/utilización/desmontaje, estableciendo las diferencias con las instrucciones técnicas de los fabricantes de andamios tubulares.

CE2.2 Describir los contenidos mínimos de la documentación técnica precisa para el montaje de otras estructuras tubulares distintas de los andamios, estableciendo las diferencias con los planes de montaje/utilización/desmontaje o con las instrucciones técnicas de los andamios tubulares.

CE2.3 Identificar las superficies que en general pueden servir como base de andamios tubulares, describiendo las condiciones que deben presentar para asegurar su misión resistente.

CE2.4 Reconocer las modulaciones tipo que utilizan los fabricantes para las piezas de los andamios tubulares, y los parámetros geométricos normalizados o establecidos por normativa técnica específica a respetar en el montaje de andamios tubulares -separación de fachada, anchuras de paso, altura de barandillas y rodapiés, altura entre plataformas, promedio de amarres, diagonalización y otros-.

CE2.5 En un plan de montaje/utilización/desmontaje de un andamio tubular, comprobar que se dispone de la información necesaria para proceder al montaje/desmontaje, y extraer la información relevante respecto a:

- Fachada o paramento de apoyo.
- Tipo de andamio: piezas estructurales y uniones.

- Configuración del andamio: arranque, niveles, accesos, entrantes/salientes, pasos bajo el andamio.
- Ubicación del andamio, distancia al paramento/fachada.
- Protecciones colectivas y terminación del andamio.
- Amarre.
- Medio de izado.
- Uso del andamio.
- Secuencia de montaje.
- Secuencia de desmontaje.
- Medidas de seguridad.
- Evaluar si una transformación solicitada por el usuario es aceptable o debe ser revisada por técnico competente.

C3: Aplicar técnicas de replanteo y montaje para el arranque de andamios tubulares, interpretando la documentación gráfica aportada, identificando las referencias a utilizar y los elementos a replantear, y obteniendo el arranque de la estructura con la alineación y nivel previstos, cumpliendo las medidas de seguridad y salud específicas.

CE3.1 Interpretar escalas gráficas y numéricas de planos, realizando cálculos de longitudes reales respecto a las del plano, y a la inversa.

CE3.2 En el arranque de un andamio tubular multidireccional o marco, sobre una rampa -base inclinada longitudinalmente, entre 5 y 8%, en paralelo a la fachada/paramento-, con 4 módulos horizontales o torres de distintas dimensiones -preferentemente hasta 3 m-, anchura preferentemente de 0,7 m, y primer nivel de plataformas aproximadamente a 2 m de altura, contando con la asistencia de terceros para el izado de material y la colocación de piezas de gran tamaño o peso previamente identificadas:

- Seleccionar las herramientas y útiles, así como los equipos de protección individual requeridos, justificar la elección de los mismos, y cumplir durante su ejecución las medidas de seguridad y salud establecidas.
- Comprobar que la superficie de apoyo reúne las condiciones necesarias, y ultimar su acondicionamiento.
- Tomar una referencia para el replanteo a partir de la documentación gráfica, establecer los puntos a replantear y precisar el procedimiento a seguir -medidas a origen o relativas-.
- Replantear los pies de apoyo del andamio.
- Identificar y disponer las piezas del andamio correspondientes al arranque, ajustar la separación al paramento, nivelar y diagonalizar.
- Completar el montaje del primer nivel, obteniendo la configuración y posición previstas para el arranque.
- Comprobar la estabilidad de la estructura, asegurándola en su caso.
- Colocar las barandillas provisionales para montar el segundo nivel.
- Realizar su desmontaje.

CE3.3 En el arranque de un andamio tubular multidireccional o marco bajo el que se ha de habilitar un paso para peatones longitudinal de 1,5 m de ancho mínimo, así como un paso transversal también para peatones y de 1,5 m de ancho mínimo, con 4 módulos horizontales o torres de distintas dimensiones -preferentemente hasta 3 m-, anchura preferentemente de 1,5 m, y primer nivel de plataformas aproximadamente a 2,5 m de altura, contando con la asistencia de terceros para el izado de material y la colocación de piezas de gran tamaño o peso previamente identificadas:

- Seleccionar las herramientas y útiles, así como los equipos de protección individual requeridos, justificar la elección de los mismos, y cumplir durante su ejecución las medidas de seguridad y salud establecidas.
- Replantear los pies de apoyo del andamio, ajustar la separación al paramento, nivelar y diagonalizar.
- Completar el montaje del primer nivel, obteniendo la configuración y posición previstas para el arranque.

- Comprobar la estabilidad de la estructura, asegurándola en su caso.
- Realizar su desmontaje.

CE3.4 En el arranque de un andamio tubular de marco, bajo el que se ha de habilitar un paso para camiones de amplitud mínima de 4 m con 4 módulos horizontales o torres de distintas dimensiones -preferentemente hasta 3 m-, anchura preferentemente de 0,7 m, y primer nivel de plataformas aproximadamente a 3,5 m de altura, contando con la asistencia de terceros para el izado de material y la colocación de piezas de gran tamaño o peso previamente identificadas:

- Seleccionar las herramientas y útiles, así como los equipos de protección individual requeridos, justificar la elección de los mismos, y cumplir durante su ejecución las medidas de seguridad y salud establecidas.
- Replantear los pies de apoyo del andamio, ajustar la separación al paramento y nivelar.
- Completar el montaje del primer nivel colocando las vigas de celosía necesarias, obteniendo la configuración y posición previstas para el arranque.
- Comprobar la estabilidad de la estructura, asegurándola en su caso.
- Realizar su desmontaje.

CE3.5 En el arranque de un andamio tubular multidireccional, sobre una rampa de hormigón inclinada al menos un 20% -simulando el faldón de una cubierta inclinada-, con 4 módulos horizontales o torres de distintas dimensiones -preferentemente hasta 3 m-, anchura preferentemente de 0,7 m, y primer nivel de plataformas aproximadamente a 2 m de altura, contando con la asistencia de terceros para el izado de material y la colocación de piezas de gran tamaño o peso previamente identificadas:

- Seleccionar las herramientas y útiles, así como los equipos de protección individual requeridos -teniendo en cuenta que se dispone de una línea de vida-, justificar la elección de los mismos, y cumplir durante su ejecución las medidas de seguridad y salud establecidas.
- Replantear los pies de apoyo del andamio, ajustar la separación al paramento, nivelar y diagonalizar.
- Completar el montaje del primer nivel, obteniendo la configuración y posición previstas para el arranque, asegurándolo mediante arriostramiento de cables y/o empotramiento.
- Comprobar la estabilidad de la estructura, asegurándola en su caso.
- Realizar su desmontaje.

CE3.6 En el arranque de una escalera tubular multidireccional que sirva como escalera de tránsito hasta una altura de al menos 4 m, teniendo en cuenta que las dimensiones de la base serán preferentemente de anchura 1,5 m y longitud igual o superior a 2,5 m, contando con la asistencia de terceros para el izado de material y la colocación de piezas de gran tamaño o peso previamente identificadas:

- Seleccionar las herramientas y útiles, así como los equipos de protección individual requeridos, justificar la elección de los mismos, y cumplir durante su ejecución las medidas de seguridad y salud establecidas.
- Replantear los pies de apoyo del andamio, ajustar la separación al paramento y la altura de desembarco, nivelar y diagonalizar.
- Completar el montaje de los niveles necesarios, obteniendo la configuración y posición previstas para la escalera.
- Comprobar la estabilidad de la estructura, asegurándola en su caso.
- Realizar su desmontaje.

CE3.7 En el arranque de una torre tubular multidireccional con ruedas hasta una altura de al menos 4 m pie de operario, teniendo en cuenta que las dimensiones de la base serán preferentemente de 3 x 3 m, contando con la asistencia de terceros para el izado de material y la colocación de piezas de gran tamaño o peso previamente identificadas:

- Seleccionar las herramientas y útiles, así como los equipos de protección individual requeridos, justificar la elección de los mismos, y cumplir durante su ejecución las medidas de seguridad y salud establecidas.
- Replantear los pies de apoyo del andamio y diagonalizar.
- Completar el montaje de los niveles necesarios, incluyendo las barandillas a 5 m de altura, obteniendo la configuración y posición previstas para la torre.
- Comprobar la estabilidad de la estructura, asegurándola en su caso.
- Realizar su desmontaje.

C4: Aplicar distintas técnicas de amarre para andamios tubulares, valorando la capacidad de las fachadas/paramentos para resistir la carga transmitida por el andamio y alojar el propio punto de amarre, obteniendo amarres con la estabilidad y resistencia precisas, cumpliendo las medidas de seguridad y salud específicas.

CE4.1 Reconocer la condición que permite considerar a un andamio autoestable, describiendo con carácter general los criterios para determinar la posición y número de amarres de los que no lo son.

CE4.2 Describir las precauciones a adoptar mientras el andamio no está amarrado.

CE4.3 Describir como condicionan el amarre de los andamios tubulares la cobertura del mismo -mallas o lonas- o ciertas variaciones en su configuración -amplias, salvavoladizos, viseras, vuelos y otras-.

CE4.4 Describir las condiciones -composición, huecos, estado de conservación y otras- de paramentos y fachadas que han de servir de apoyo a los andamios tubulares, precisando como condicionan la elección del tipo de amarre.

CE4.5 Dado un tipo de amarre, asociar el tipo de caso para el que está indicado y las precauciones que se han de adoptar durante su instalación para evitar dañar el paramento/fachada.

CE4.6 Identificar los elementos -tanto del paramento/fachada como del andamio- a los que con carácter general se debe amarrar, y a cuáles no se debe amarrar.

CE4.7 Identificar el tipo y características -composición, tamaño u otras- de un amarre presentado, valorando las condiciones -geometría, composición u otras- que debe cumplir el soporte sobre el que se instale.

CE4.8 Instalar fijaciones para amarres de los siguientes tipos -tacos mecánicos y químicos, tensores, acodalamientos y collarines-:

- Comprobar visualmente los puntos donde se ha de perforar, y seleccionar los materiales correspondientes al tipo de amarre solicitado.
- Seleccionar y utilizar correctamente las herramientas y útiles necesarios para la perforación y posterior fijación, así como los equipos de protección individual requeridos, y cumplir las medidas de seguridad y salud establecidas durante su ejecución.
- Realizar las perforaciones necesarias con la profundidad y diámetro indicados, en soportes de ladrillo, bloque, hormigón y otras superficies revestidas.
- Realizar las fijaciones demandadas -tacos mecánicos y químicos, tensores, acodalamientos y collarines-, comprobar su resistencia, y a continuación proceder a su retirada.

CE4.9 En un caso de amarre de un andamio, establecer el número y ubicación de amarres necesarios.

C5: Aplicar técnicas de montaje para el cuerpo y las transformaciones de andamios tubulares interpretando la documentación gráfica aportada, identificando las transformaciones a realizar y obteniendo vuelos, voladizos y salva-voladizos, amplía-plataformas y tapa-agujeros previstos, cumpliendo las medidas de seguridad y salud específicas.

CE5.1 Describir los criterios para optar entre distintos medios tanto manuales - poleas, roldanas- como motorizados -maquinillos, montacargas- para el izado de piezas al andamio.

CE5.2 En una selección de equipos manuales para izado de piezas al andamio:

- Determinar la carga máxima a alzar.
- Seleccionar el tipo y modelo de roldana/polea.
- Seleccionar las cuerdas y útiles de enganche como mosquetones, eslingas u otros.
- Revisar visualmente el estado de conservación de los equipos, autorizando su uso.

CE5.3 En una instalación y utilización de un maquinillo:

- Extraer del manual del fabricante las instrucciones relativas a su instalación, utilización y mantenimiento.
- Revisar visualmente el estado de conservación del equipo, autorizando su uso.
- Realizar la instalación y cumplir las medidas de seguridad y salud establecidas.
- Aplicar las operaciones de mantenimiento de fin de jornada y las previas a desinstalación.
- Desinstalarlo.

CE5.4 En una transformación con amplia-plataformas de un andamio tubular de marco, partiendo de la base ya instalada, con 4 módulos horizontales o torres de distintas dimensiones - preferentemente hasta 3 m-, anchura preferentemente de 0,7 m, y primer nivel de plataformas aproximadamente a 2 m de altura, contando con la asistencia de terceros para el izado de material y la colocación de piezas de gran tamaño o peso previamente identificadas:

- Comprobar que la base -y en su caso la parte de la estructura ya montada- está completamente instalada y es lo suficientemente estable para desarrollar el trabajo.
- Seleccionar las herramientas y útiles necesarios para el montaje/desmontaje, así como los equipos de protección individual requeridos y cumplir las medidas de seguridad y salud establecidas durante su ejecución.
- Instalar las barandillas de montaje u otra protección colectiva antes de subir a un nuevo nivel.
- Solicitar y colocar los elementos hasta conformar un nuevo nivel completo - con barandillas y rodapiés en laterales y cara exterior-, y colocar un amplia-plataformas tapando los huecos con el paramento.
- Realizar los amarres necesarios mediante taco plástico cuando se precisen, comprobando su resistencia.
- Proceder al desmontaje cuando se le indique.
- Aplicar las operaciones de mantenimiento de fin de jornada a los equipos utilizados.

CE5.5 En una transformación de un andamio tubular multidireccional, partiendo de la base ya instalada, con 4 módulos horizontales o torres de distintas dimensiones - preferentemente hasta 3 m-, anchura preferentemente de 0,7 m, y primer nivel de plataformas aproximadamente a 2 m de altura, contando con la asistencia de terceros para el izado de material y la colocación de piezas de gran tamaño o peso previamente identificadas:

- Comprobar que la base, y en su caso la parte de la estructura ya montada, está completamente instalada y es lo suficientemente estable para desarrollar el trabajo.

- Seleccionar las herramientas y útiles necesarios para el montaje/desmontaje, así como los equipos de protección individual requeridos y cumplir las medidas de seguridad y salud establecidas durante su ejecución.
- Instalar las barandillas de montaje u otra protección colectiva antes de subir a un nuevo nivel.
- Solicitar y colocar los elementos hasta conformar un nuevo nivel completo - con barandillas y rodapiés en laterales y cara exterior-, y sobre el mismo conformar un vuelo completo -de más de 1 m, con barandillas y rodapiés en laterales y cara exterior- y subir un nuevo nivel a partir de dicho vuelo.
- Realizar los amarres necesarios mediante taco plástico cuando se precisen, y comprobar su resistencia.
- Proceder al desmontaje cuando se le indique.
- Aplicar las operaciones de mantenimiento de fin de jornada a los equipos utilizados.

CE5.6 Realizar un montaje de tubo y grapa –brida o abrazadera- para conformar una medida no estándar de un andamio tubular, hacer la selección de los equipos de trabajo y cumplir las medidas de seguridad y salud específicas.

CE5.7 En el montaje de una cimbra o andamio de volumen, realizar el montaje y desmontaje de una torre sin plataformas, de tres alturas y amarrada, con unas dimensiones de la base que serán preferentemente de 3 x 3 m, contando con la asistencia de terceros para el izado del material, realizar la selección de los equipos de trabajo y cumplir las medidas de seguridad y salud específicas.

Contenidos

1. Planes de montaje, utilización y desmontaje de andamios tubulares.

- Agentes implicados:
 - Por parte de la empresa de montaje.
 - Por parte de la constructora.
 - Organigrama de obras.
- Normativa relacionada con andamios tubulares.
- Planes de montaje/utilización/desmontaje: prescripción, función, contenidos; diferencia entre planes de montaje/utilización/desmontaje e instrucciones técnicas de fabricante.
- Instrucciones técnicas de fabricante: configuraciones tipo autorizadas, procedimientos recomendados.
- Documentación técnica para montaje de otras estructuras tubulares: prescripción, contenidos.
- Escalas gráficas y numéricas de planos: interpretación básica.
- Planos de configuración de andamios tubulares, esquemas de montaje/desmontaje.
- Modulaciones tipo de piezas de andamios tubulares.
- Transformación de andamios tubulares: amplía-plataformas, voladizos y salva-voladizos, vuelos, accesos, viseras. Tramos fuera de modulación.
- Trabajos a desarrollar desde el andamio: tipos; influencia en la configuración estructural a adoptar, en la terminación y en las necesidades de transformación.
- Amarres: influencia de las condiciones de fachada; tipología; ubicación.
- Factores de innovación tecnológica y organizativa en los trabajos de andamios y otras estructuras tubulares.
- Integración de medidas de prevención de riesgos laborales en los planes de montaje/desmontaje de andamios tubulares.

2. Operaciones de arranque en andamios tubulares.

- Procesos y condiciones del arranque de andamios tubulares:
 - Condiciones de las superficies de apoyo.
 - Acondicionamiento del tajo.
 - Interpretación del plano de montaje.
 - Replanteo.
 - Colocación y nivelación de piezas de arranque.
 - Montaje hasta la primera altura.
 - Diagonalización y amarre.
 - Comprobaciones de estabilidad.
 - Ajustes de nivelación.
 - Ajustes de separación.
 - Comprobación de amplitud y funcionalidad de pasos.
 - Montaje de protecciones colectivas en el primer nivel.
- Diferencias entre sistema de marco y multidireccional.
- Casos especiales:
 - Pasos para peatones y camiones.
 - Arranque en pendiente.
 - Arranque en rampas/cubiertas.
 - Arranque sobre escaleras.
 - Arranque de torres móviles.
 - Tramos fuera de modulación.
- Defectos de arranque habituales: causas y efectos.
- Equipos para arranque de andamios tubulares:
 - Tipos y funciones.
 - Selección, comprobación y manejo.
- 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.
- Particularidades en los tajos de otras estructuras tubulares con elementos de andamios.

3. Operaciones avanzadas de montaje/desmontaje y amarre.

- Montaje/desmontaje de amplía-plataformas y tapa-agujeros: sistemas multidireccional y de marco.
- Montaje/desmontaje de voladizos, salva-voladizos, y vuelos: sistemas multidireccional y de marco.
- Montaje/desmontaje de tramos fuera de modulación.
- Montaje/desmontaje de cimbras y andamios de volumen.
- Procesos y condiciones de amarres:
 - Elección de elementos y puntos de amarre.
 - Perforación de taladros.
 - Amarres por taco plástico y mecánico.
 - Amarres por taco químico.
 - Tensores.
 - Amarres por collarín.
- Condiciones de carga durante las operaciones de montaje, transformación y desmontaje.
- Riesgos laborales:
 - Factores atmosféricos.
 - Influencia del estado psicofísico de los montadores.
 - Andamio fuera de uso.
 - Andamio no amarrado.
 - Medidas de prevención.

- Defectos de montaje habituales en transformaciones: causas y efectos.
- Defectos de amarre habituales: causas y efectos; afecciones al soporte.
- Equipos para elevación de piezas: manuales y motorizados -selección, comprobación y manejo-.
- Equipos para montaje y amarre de andamios tubulares:
 - Tipos y funciones.
 - Selección, comprobación y manejo.
- 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.
- Particularidades en los tajos de otras estructuras tubulares con elementos de andamios.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: ORGANIZACIÓN Y SUPERVISIÓN DEL MONTAJE DE ANDAMIOS TUBULARES.

Código: MF1928_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1928_2: Organizar y supervisar el montaje de andamios tubulares.

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Ordenar los espacios de trabajo y tránsito durante las distintas fases de desarrollo del montaje/desmontaje, previendo las necesidades de espacio para el desarrollo de los trabajos y los acopios de materiales y equipos, facilitando los tránsitos de personas y vehículos, y acotando y señalizando el tajo adecuadamente.

CE1.1 Identificar los espacios de trabajo y tránsito, describiendo sus funciones y cómo varían sus límites y su tamaño durante el desarrollo de las distintas fases - acondicionamiento y acopio, montaje, mantenimiento, desmontaje-.

CE1.2 Conocer la normativa municipal de aplicación en el montaje de andamios tubulares, precisando los distintos tipos de permisos requeridos para el montaje del andamio.

CE1.3 Describir las restricciones habituales impuestas a la ubicación y dimensionamiento de las zonas de trabajo, considerando los tráfico de vehículos y peatones y la normativa municipal de aplicación, y mencionando las dimensiones mínimas definidas para los pasos a establecer.

CE1.4 Reconocer los distintos tipos de materiales utilizados para balizamiento y cierre, identificando los que sean exigidos con carácter general por los ayuntamientos.

CE1.5 Identificar los riesgos sobre peatones y vehículos, relacionando las medidas de prevención asociadas.

CE1.6 Reconocer las señales habituales a disponer en los andamios tubulares y en las zonas a ocupar durante los trabajos, identificando su función y describiendo las condiciones en que deben ser colocadas.

CE1.7 Identificar los residuos habituales que se generan en las labores de montaje/desmontaje de andamios tubulares, describiendo como se deben agrupar y evacuar.

CE1.8 En un proyecto de montaje de un andamio tubular, conociendo el emplazamiento del mismo:

- Ubicar sobre un plano o croquis del tajo los distintos espacios de trabajo para las distintas fases del proceso.
- Proponer los balizamientos y cierres en los perímetros de las distintas zonas.
- Ubicar las señales habituales en sus posiciones correspondientes.
- Describir como se ha de producir la descarga, y donde se ubicará el vehículo de transporte.
- Proponer y justificar la ubicación del medio de izado disponible, reservando una zona en el terreno para el enganche de materiales y que permita guarecerse al operario en caso de caídas.
- Ubicar las pilas de materiales y otros acopios justificando la distribución adoptada.
- Identificar posibles riesgos -por presencia de zanjas, tendidos eléctricos u otras causas-.

CE1.9 En un acopio de la fase de desmontaje:

- Detectar los defectos -estabilidad, homogeneidad, tamaño y otros- en los acopios, proponiendo como corregirlos.
- Detectar los defectos -sujeción, homogeneidad, tamaño y otros- en el empaquetado de las piezas para su carga, disponiendo de una tabla de pesos por paquete según el número y tipo de piezas, y proponiendo como corregirlos.

C2: Realizar la planificación a corto plazo de trabajos, proponiendo alternativas razonables a las desviaciones y contingencias acaecidas en el desarrollo de los distintos procesos.

CE2.1 Identificar correctamente los métodos y herramientas básicas de planificación de obras.

CE2.2 Describir las distintas fases en los trabajos de andamios tubulares, precisando las tareas a desarrollar e identificando los agentes que las desarrollan.

CE2.3 Para las distintas fases del proceso de montaje/desmontaje de andamios tubulares, caracterizar las relaciones con los otros oficios en función del tipo de dependencia y las holguras a respetar entre las mismas.

CE2.4 Para las distintas fases del proceso de montaje/desmontaje de cimbras de andamios tubulares, caracterizar las relaciones con otros procesos -explanaciones, estructura y otros- en función del tipo de dependencia y las holguras a respetar entre las mismas.

CE2.5 Reconocer la normativa de prevención relacionada con la coordinación de actividades empresariales, valorando su importancia y la necesidad de la planificación de dichas actividades.

CE2.6 Interpretar correctamente la planificación del montaje/desmontaje de un andamio para una obra de edificación sencilla, relacionando tipos de precedencia entre actividades, detectando actividades críticas y calculando las holguras de las restantes.

CE2.7 En un proceso conjunto de montaje de un andamio tubular multidireccional o de marco -que incluya el arranque, la terminación y el desmontaje-, calcular el rendimiento previsto y contrastarlo con el rendimiento realmente obtenido.

CE2.8 En un proceso de montaje/desmontaje de un andamio tubular:

- Determinar los trabajadores, materiales, equipos y transporte necesarios para alcanzar un rendimiento demandado, indicando fechas y cantidades para cada uno de estos recursos y expresando esta información mediante gráficos de planificación.
- Estimar la duración de los mismos en función de sus características y de los recursos disponibles.
- Prever los puntos singulares -puntos muertos por supervisiones y otros- en la secuencia de trabajo.

C3 :Describir el comportamiento estructural de los andamios tubulares y sus condiciones de resistencia y equilibrio, identificando las cargas a las que se ven sometidos, las reacciones que mantienen el equilibrio de la estructura y el modo en que los esfuerzos se reparten entre los elementos de la misma.

CE3.1 Clasificar las cargas a las que se ve sometido un andamio tubular -propias, de uso, de agentes atmosféricos-, diferenciando las que son permanentes de las que son temporales, y las que actúan en una sola dirección y sentido de las que actúan modificando su dirección o sentido, valorando la diferencia que supone cubrir el andamio con mallas o lonas respecto al andamio descubierto.

CE3.2 Diferenciar entre esfuerzos a tracción y a compresión, describiendo y comparando como se comportan los diferentes materiales -acero, cable, madera, hormigón- antes estos esfuerzos, precisando:

- Diferencia entre someter a una plataforma a una misma carga de modo puntual o repartida.
- Diferencia entre arriostrar con una barra y con un cable.
- Diferencia de resistencia entre madera con vetas y nudos, o sin ellos.
- Diferencia de resistencia entre hormigón en masa y armado, especialmente en el caso de utilización en los apoyos del andamio.
- Diferencia entre carga real de rotura y carga admisible -coeficiente de seguridad-.

CE3.3 Clasificar los distintos tipos de apoyos o empotramientos y de amarres, precisando las reacciones con las que contribuyen al equilibrio.

CE3.4 En un supuesto sencillo de una balanza con brazos de distinta longitud, establecer el contrapeso necesario para equilibrar una carga dada, interpretando el resultado y valorando la importancia del equilibrio de momentos para una estructura tubular.

CE3.5 En el caso de descomposición de las componentes de las reacciones de un andamio:

- Descomponer la carga a la que está sometida la fijación de un amarre en sus componentes perpendicular y paralela a la fachada, valorando si la reacción en la pared es suficiente, disponiendo de una tabla de resistencia de amarres en función del tipo y tamaño del amarre, comparando la resistencia de distintos tipos de amarres y de distintos materiales del paramento.
- En el caso de apoyos, valorando si la reacción del suelo es suficiente en función del coeficiente de rozamiento con la cuña o durmiente de madera, y estableciendo la necesidad de empotrarlo al terreno.

CE3.6 En un supuesto sencillo de una sección transversal plana de un andamio tubular en la que existen dos amarres de resistencia conocida a distintas alturas, y en la que se está izando una carga de valor conocido desde una polea -que es la única carga que se considera, suponiendo además dos apoyos puntuales sobre el terreno horizontal, y que las reacciones en los amarres son horizontales-, establecer su estado de equilibrio de fuerzas y momentos:

- Para cada uno de los casos en que cada amarre trabajase en solitario, determinando cuál soportaría más carga -el más alto o el más bajo- y cuál menos, identificando el motivo, suponiendo que las reacciones tanto verticales como horizontales en los dos apoyos sobre el terreno son iguales.
- En cada uno de los dos casos anteriores, conocido el coeficiente de rozamiento en los apoyos, comprobando que se puede equilibrar el andamio y calculando en dicho caso el coeficiente de seguridad en el apoyo, valorando el efecto sobre el rozamiento de la humedad en la superficie de apoyo.
- Para el caso en que trabajasen ambos amarres, estableciendo qué amarre es más seguro, suponiendo que las reacciones en los dos apoyos sobre el terreno son iguales y sólo verticales -caso de husos con ruedas-.
- Interpretar los resultados e identificar principios de estabilidad.

CE3.7 En el caso de un andamio tubular que se transforma retirando amarres, apoyos o piezas de la estructura:

- Relacionar reglas y criterios de estabilidad de andamios tubulares -como la de andamio autoestable u otras-.
- Evaluar y ordenar de modo aproximado por su riesgo las modificaciones en el andamio.

CE3.8 Identificar las diferencias entre las cargas que soportan los andamios tubulares y las que soportan las otras estructuras conformadas con material de andamio tubular, y del mismo modo precisar las diferencias en las posibilidades de amarres y apoyos/empotramientos para equilibrarlas.

C4: Adaptar andamios tubulares a los trabajos propuestos según las configuraciones aceptadas por los fabricantes, extrayendo la información necesaria de las instrucciones técnicas facilitadas por los mismos.

CE4.1 Describir los contenidos mínimos de las instrucciones técnicas de los fabricantes de andamios tubulares.

CE4.2 Reconocer las modulaciones tipo que utilizan los fabricantes para las piezas de los andamios tubulares, y los parámetros normalizados o establecidos por normativa técnica específica a respetar en el montaje de andamios tubulares -separación de fachada, anchuras de paso, altura de barandillas, amarres, diagonalización y otros-.

CE4.3 Reconocer como condicionan la configuración del andamio los tipos de trabajo a desarrollar desde el mismo -cubiertas, cerramientos de fábrica, picado, pintura, otros revestimientos u otros trabajos-.

CE4.4 Describir las condiciones -geometría, composición, pasos, huecos, estado de conservación y otras- de paramentos y fachadas que han de servir de apoyo a los andamios tubulares, precisando como condicionan la solución adoptada para el andamio -estructura, amarre y terminación-.

CE4.5 En el montaje de un andamio tubular a partir de las instrucciones técnicas del fabricante, comprobar que una configuración propuesta está entre las aceptadas por el fabricante, y proponer la ubicación de los accesos.

CE4.6 En un proyecto de andamios tubulares a partir de las instrucciones técnicas del fabricante -y de sus configuraciones autorizadas-, configurar andamios adaptados a las siguientes condiciones de la base:

- Soporte inclinado -al menos 15%- en paralelo a la fachada/paramento.
- Soporte en escalinatas.
- Paso inferior para camiones.
- Entrantes/salientes en la fachada/paramento.
- Ángulo entre dos paramentos.
- Escaleras.
- Andamios y/o torres autoestables.

C5: Aplicar técnicas de inspección de andamios tubulares, detectando necesidades de modificación y mantenimiento, y al finalizar su uso comprobando que se cumplen las condiciones de devolución y que se puede proceder al desmontaje, o bien detectando las reparaciones necesarias.

CE5.1 Explicar qué es el Acta de Recepción de un andamio tubular y por qué es necesaria, precisando como y por quien se cumplimenta.

CE5.2 Explicar qué prescripciones relativas a utilización se incluyen en el plan de montaje/utilización/desmontaje de un andamio tubular y por qué son necesarias.

CE5.3 Valorar la admisibilidad de diferentes situaciones de carga a las que puede estar sometido un andamio durante su utilización, realizando cálculos elementales con los siguientes valores:

- Pesos característicos de materiales y equipos de construcción, así como de los trabajadores.
- Cargas puntuales -por puntales, tirantes u otras-.
- Dimensiones y cargas -superficiales y puntuales- máximas de las plataformas cargadas.

CE5.4 Justificar la necesidad de mantenimiento de los andamios tubulares, describiendo los deterioros o defectos que puede sufrir el andamio durante su utilización y cómo condicionan el proceso de desmontaje.

CE5.5 Describir los deterioros o defectos que pueden presentar las piezas antes del montaje y tras el desmontaje, relacionando las causas de los mismos y precisando cómo se procede con dichas piezas.

CE5.6 Reconocer las circunstancias o la periodicidad que determinan la necesidad de inspeccionar los andamios tubulares, identificando por quién deben ser inspeccionados los andamios tubulares, según la normativa específica de aplicación.

CE5.7 Identificar los contenidos habituales de una Lista de comprobación y describir cómo se utiliza.

CE5.8 Explicar qué es el Acta de Inspección de un andamio tubular y por qué es necesario, precisando como y por quien se cumplimenta según la normativa específica de aplicación.

CE5.9 Especificar las medidas de prevención de riesgos laborales a seguir en la inspección de andamios tubulares.

CE5.10 En la comprobación del estado de un andamio tubular:

- Revisar la estructura y apoyos en la base, comprobando que estén todas las piezas y que su estado de conservación es el adecuado.
- Revisar los amarres, comprobando que están todos completos y en carga.
- Revisar las protecciones –protecciones peatonales, redes, viseras u otras-, comprobando que estén completas y en buen estado.
- Revisar que existen accesos a todos los puntos del andamio, y que están impedidos los que conduzcan a zonas con riesgo de caídas u otros.
- Revisar la limpieza del andamio, decidiendo los tratamientos que deben aplicarse antes del desmontaje o del empaquetado.
- Revisar otros aspectos contemplados en una Lista de comprobación.
- Cumplimentar un Acta de Recepción, suponiendo que el andamio está recién instalado.
- Cumplimentar un Acta de Inspección, suponiendo una circunstancia que la exija.

C6: Medir y valorar trabajos de montaje/desmontaje de andamios tubulares, identificando, describiendo y cuantificando unidades de obra, calculando precios descompuestos, y elaborando presupuestos para un determinado proceso.

CE6.1 Explicar por qué son exigibles las condiciones de orden, claridad y precisión en los documentos de medición y presupuestos en la construcción.

CE6.2 Interpretar el contenido de las filas y columnas de un presupuesto de montaje de un andamio tubular.

CE6.3 Enumerar los criterios habituales de medición de trabajos de montaje/desmontaje de andamios tubulares: unidades, descuentos, medios auxiliares contemplados en partidas, labores auxiliares incluidas y otros.

CE6.4 En un proyecto de medición y valoración del proceso conjunto de montaje de un andamio tubular multidireccional o de marco -que incluya el arranque, la terminación y el desmontaje-:

- Obtener las mediciones comprobando sobre plano y obtener presupuestos de ejecución y contratación, aplicando los porcentajes correspondientes en conceptos de gastos generales, beneficio industrial, retenciones e impuestos.
- Realizar una oferta valorando condiciones particulares de la obra.

CE6.5 Calcular el precio de unidades de obra propuestas a partir de sus costes directos e indirectos, cuantificando pérdidas y mermas y desglosando precios básicos y rendimientos de los recursos implicados.

Contenidos

1. Organización y planificación de tajos para andamios tubulares.

- Normativa municipal: permisos y licencias.
- Normativa de prevención relacionada con la coordinación de actividades empresariales.
- Fases de los tajos de andamios tubulares; agentes implicados; diferencias con otras estructuras tubulares.
- Espacios de trabajo:
 - Delimitación y acondicionamiento.
 - Despeje y limpieza de espacios.
 - Evacuación de residuos.
 - Balizamiento de espacios.
 - Señalización de espacios y andamios.
 - Evolución de las ocupaciones del terreno en las distintas fases.
- Coordinación con tajos y oficios relacionados.
- Abastecimiento y acondicionamiento de acopios:
 - Formas de suministro.
 - Carga y descarga en medios de transporte.
 - Transporte en obras.
 - Condiciones de acopio.
- Distribución de trabajadores, materiales y equipos en el tajo:
 - Secuencia de trabajo.
 - Mejora de rendimientos.
 - Comunicación y coordinación con los miembros del equipo de montaje.
 - Problemas de coordinación.
- Planificación a corto plazo y seguimiento del plan de montaje/utilización/desmontaje:
 - Desviaciones de plazo usuales en los trabajos de montaje de andamios tubulares.
 - Rendimientos de los recursos.
 - Diagrama de barras (Gantt).
- Integración de medidas de prevención de riesgos laborales en la planificación y coordinación de montaje/utilización/desmontaje de andamios tubulares y otras estructuras tubulares.
- Cumplimentación de partes.

2. Comportamiento resistente de estructuras tubulares.

- Descomposición de cargas y reacciones; cálculos trigonométricos básicos.
- Condiciones de equilibrio de nudos; condiciones de equilibrio de estructuras: equilibrio de fuerzas y de momentos.
- Cargas sobre andamios tubulares:
 - Tipos.
 - Influencia de la cobertura del andamio.
 - Diferencia con las cargas sobre otras estructuras tubulares.
- Reacciones: tipos de amarres y apoyos, contribución al equilibrio.
- Esfuerzos sobre barras y otros elementos; características resistentes de los materiales utilizados en el andamio o en los apoyos.
- Carga admisible, carga de rotura, coeficiente de seguridad.
- Estabilidad de andamios tubulares:
 - Reglas y criterios habituales.
 - Andamios autoestables.
 - Relaciones mínimas de diagonalización y de amarre.
 - Influencia sobre la estabilidad de las modificaciones habituales durante las obras.

3. Evaluación de características estructurales.

- Instrucciones técnicas de fabricante:
 - Contenidos.
 - Configuraciones tipo autorizadas.
 - Procedimientos recomendados.
- Planos de configuración de andamios tubulares: esquemas de montaje/desmontaje.
- Parámetros normalizados en la configuración de andamios tubulares:
 - Modulaciones tipo.
 - Separación a fachadas.
 - Amplitud de plataformas.
 - Pasos para peatones.
 - Altura de barandillas.
 - Otros.
- Trabajos a desarrollar desde el andamio: influencia en la configuración estructural a adoptar.

4. Inspección y medición de tajos de andamios.

- Control de calidad: supervisión de los trabajos; defectos de montaje habituales - causas y efectos-.
- Inspecciones:
 - Periodicidad.
 - Circunstancias que las exigen.
 - Responsable de la inspección.
- Puntos clave y listas de comprobación en inspección de andamios.
- Acta de Recepción.
- Acta de Inspección.
- Utilización de andamios: deterioros y defectos durante el uso, tratamiento de piezas deterioradas.
- Prescripciones de utilización de andamios tubulares:
 - Condiciones de carga admisibles.
 - Modificaciones por el usuario.
 - Instalación de equipos de elevación.
- Mantenimiento de andamios tubulares.
- Medidas de prevención de riesgos laborales específicas en los trabajos de inspección de andamios.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 4

Denominación: PREVENCIÓN BÁSICA DE RIESGOS LABORALES EN CONSTRUCCIÓN.

Código: MF1360_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1360_2: Controlar a nivel básico riesgos en construcción.

Duración: 60 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar las actividades propias de la seguridad y salud en el trabajo el marco normativo básico que la regula en el sector de la construcción, valorando la importancia que dentro de las mismas presentan las medidas y técnicas de prevención de riesgos laborales y protección, así como la necesidad de la gestión preventiva.

CE1.1 Explicar el significado del concepto de salud en ámbitos de trabajo, identificando de los componentes que engloba.

CE1.2 Definir el significado de riesgo laboral, diferenciando dicho concepto con el de peligro, describiendo las escalas con los que se valoran.

CE1.3 Citar las diferencias entre accidente de trabajo y enfermedad profesional.

CE1.4 Identificar las diferencias entre accidente e incidente de trabajo, precisando las implicaciones que cada tipo tiene en el ámbito de la prevención.

CE1.5 Precisar las diferencias entre las técnicas de Seguridad y las técnicas de Salud (Higiene industrial, Ergonomía, Medicina del trabajo, Formación e información), distinguiendo el significado de prevención y protección en el ámbito de las primeras y comparando su importancia.

CE1.6 Mencionar las funciones y/o obligaciones de los siguientes responsables definidos legalmente: Promotor, Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, Dirección Facultativa, Contratista, Subcontratista y Trabajador autónomo.

CE1.7 Resumir las funciones de los Servicios de Prevención, precisando a quien se aplica la preceptiva presencia de recursos preventivos en obras de Construcción y cuando es necesaria dicha presencia.

CE1.8 Definir qué es la gestión de la prevención de riesgos, identificando a los órganos de gestión internos de la empresa y externos a la misma.

CE1.9 Identificar los derechos de los trabajadores en materia de seguridad y salud, precisando el contenido de los derechos de protección, información, formación en materia preventiva, consulta y participación.

CE1.10 Identificar las obligaciones de los trabajadores en materia de seguridad y salud.

C2: Definir los riesgos laborales de carácter general en entornos de trabajo, así como los sistemas de prevención, especificando las funciones que desempeñan el control de riesgos laborales y el control de salud de los trabajadores.

CE2.1 Mencionar qué se entiende por entorno y condiciones de trabajo y la relación que tienen con los riesgos laborales.

CE2.2 Describir qué se entiende por medio ambiente del trabajo, enumerando:

- Sus componentes (físico, químico y biológico).
- Las variables principales que determinan el medio ambiente físico del trabajo (temperatura, humedad, ventilación, ruido, iluminación, vibraciones, radiaciones y otras) y los principales riesgos asociados a cada una.
- Los tipos de contaminantes principales que pueden aparecer en el medio ambiente químico del trabajo (sólidos, líquidos y gaseosos) y los principales riesgos asociados a cada uno.
- Los tipos de organismos que pueden contaminar el medio ambiente biológico del trabajo y los principales riesgos asociados.

CE2.3 Describir qué se entiende por carga física y mental del trabajo, precisando los riesgos asociados a un exceso en las mismas.

CE2.4 Indicar qué se entiende por control de riesgos laborales, precisando cuándo deben emplearse a tal fin equipos de protección colectiva y en qué casos y condiciones debe optarse por equipos de protección individual.

C3: Diferenciar los principios y criterios de actuación en las primeras intervenciones a realizar ante situaciones de emergencia en construcción y de primeros auxilios, valorando su importancia y consecuencias.

CE3.1 Explicar qué son los planes de emergencia, identificando:

- Causas habituales de situaciones de emergencia.
- Dispositivos de lucha contra incendios.
- Señalización de vías y salidas de emergencia.
- Información de recursos materiales y humanos (medios de contacto, direcciones, planos y otros) necesaria en casos de emergencia.
- La importancia de las primeras intervenciones.

CE3.2 Especificar las pautas de actuación ante situaciones de emergencia y de primeros auxilios, explicando las consecuencias derivadas de las mismas.

CE3.3 En un supuesto debidamente caracterizado de un caso de emergencia con heridos en el que se precisen primeros auxilios:

- Indicar principios y criterios de actuación.
- Determinar el ámbito propio de actuación.
- Proponer acciones para minimizar los riesgos y atender a los heridos.

C4: Identificar los riesgos laborales en obras de construcción, argumentando las razones de su frecuencia y la gravedad de sus consecuencias, especificando criterios básicos de prevención y equipos de protección asociados.

CE4.1 Interpretar los índices de frecuencia, gravedad e incidencia de la siniestralidad laboral particulares del sector de la construcción, comparando los valores absolutos y relativos de las estadísticas del sector de la construcción con los del total del conjunto de sectores.

CE4.2 Argumentar la importancia y frecuencia de accidentes en el sector de la construcción según su forma de producirse, y ordenando de mayor a menor su gravedad las formas de producirse accidentes mortales y muy graves acaecidos durante el último periodo según estadísticas publicadas.

CE4.3 Especificar los riesgos laborales habituales en obras de construcción, asociando las medidas de prevención y protección relacionadas con éstos.

CE4.4 Identificar los riesgos laborales característicos de un tajo dado, indicando otros tajos con los que el mismo puede estar relacionado (previos, posteriores y simultáneos) y valorando el efecto que sobre los riesgos puede tener esa relación, en especial las de simultaneidad.

CE4.5 Identificar los riesgos laborales característicos de distintos tipos de máquinas dadas.

CE4.6 Identificar los riesgos laborales asociados a determinados productos químicos habituales en las obras de construcción.

CE4.7 Identificar condiciones y prácticas inseguras a partir de imágenes, vídeos y/o informes escritos relativos al desarrollo de obras de construcción reales.

CE4.8 Identificar y describir la función de los elementos (vallado perimetral, instalaciones provisionales y otros) de las obras a obtener en la fase de implantación.

CE4.9 Identificar e interpretar correctamente la señalización de obras y máquinas, precisando donde debe estar posicionada de acuerdo con los Planes de seguridad y salud.

C5: Identificar las prescripciones del Plan de seguridad y salud de una obra para diferentes tipos de tajos, interpretando las medidas a aplicar a partir de Planes de seguridad y salud y planos de obra.

CE5.1 Describir el objeto y contenido de un Plan de seguridad y salud, precisando:

- Quién está obligado a elaborar un Plan de seguridad y salud.
- Quién tiene derecho a consultarlo.
- Bajo qué motivos puede modificarse.

CE5.2 En diferentes supuestos prácticos de tajos, especificar las órdenes y medidas que procedan ser transmitidas a los trabajadores en función de lo contemplado en el Plan de seguridad y salud.

CE5.3 Determinar las instalaciones provisionales, señalización, medios auxiliares y medios de protección colectiva requeridos para la ejecución de un tajo en función de un Plan de seguridad y salud.

CE5.4 Describir el objeto y contenido del Libro de Incidencias.

C6: Valorar la importancia y necesidad del uso y mantenimiento de equipos de protección individual (EPIs), en diferentes situaciones, en función de que los trabajadores operen correctamente con los mismos, de acuerdo a los criterios específicos.

CE6.1 Seleccionar y utilizar correctamente los equipos de protección individual requeridos para una actividad determinada según criterios específicos.

CE6.2 Describir y/o aplicar las operaciones de almacenamiento, mantenimiento y conservación de equipos de protección individual de acuerdo con criterios establecidos.

CE6.3 Valorar si un equipo de protección individual dado es apto para su uso, de acuerdo con los criterios establecidos.

CE6.4 Explicar la importancia de las obligaciones de los trabajadores respecto a la utilización, cuidado, almacenamiento e información de cualquier defecto, anomalía o daño apreciado en el equipo de protección individual.

CE6.5 Discriminar prácticas inseguras en relación con equipos de protección individual a partir de imágenes, vídeos y/o informes escritos relativos al desarrollo de obras de construcción reales.

C7: Valorar la importancia y necesidad del emplazamiento, instalación y mantenimiento de equipos de protección colectiva, en función de si son adecuados a los trabajos a desarrollar.

CE7.1 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de un tajo o una obra, proponer la ubicación de equipos de protección colectiva.

CE7.2 Describir y en su caso aplicar las operaciones de almacenamiento, mantenimiento y conservación de equipos de protección colectiva.

CE7.3 Valorar si un equipo de protección colectiva dado es apto para su uso de acuerdo con los criterios establecidos.

CE7.4 Enumerar las obligaciones de los trabajadores respecto a la utilización, cuidado, almacenamiento e información de cualquier defecto, anomalía o daño apreciado en el equipo de protección colectiva.

CE7.5 Discriminar condiciones y prácticas inseguras en relación con equipos de protección colectiva a partir de imágenes, vídeos y/o informes escritos relativos al desarrollo de obras de construcción reales.

C8: Definir la importancia y necesidad del uso, emplazamiento, instalación y mantenimiento de medios auxiliares, valorando si son adecuados a los trabajos a desarrollar y los trabajadores operan correctamente con los mismos.

CE8.1 Precisar las condiciones exigibles a los responsables tanto de la dirección como de la ejecución en el montaje, desmontaje o modificación sustancial de andamios.

CE8.2 Describir las condiciones de instalación y utilización que debe presentar un andamio para asegurar su estabilidad y prevenir la caída de personas y objetos desde el mismo.

CE8.3 Citar las condiciones de instalación y utilización que debe presentar una escalera de mano para asegurar su estabilidad y prevenir la caída de personas y objetos desde la misma.

CE8.4 Describir las condiciones de instalación y utilización admisibles de un medio auxiliar dado.

CE8.5 Enumerar las obligaciones de los trabajadores respecto a la utilización, cuidado, almacenamiento e información de cualquier defecto, anomalía o daño apreciado en un medio auxiliar dado.

CE8.6 Discriminar condiciones y prácticas inseguras en relación con medios auxiliares a partir de imágenes, vídeos y/o informes escritos relativos al desarrollo de obras de construcción reales.

Contenidos

1. Seguridad y salud en el trabajo. Riesgos generales y su prevención.

- El trabajo y la salud: definición y componentes de la salud; los riesgos profesionales, factores de riesgo.
- Daños derivados de trabajo: los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales; incidentes; otras patologías derivadas del trabajo.
- Técnicas de seguridad: prevención y protección.
- Técnicas de salud: Higiene industrial, Ergonomía, Medicina del trabajo, Formación e información.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales. Derechos (protección, información, formación en materia preventiva, consulta y participación) y deberes básicos en esta materia.
- Riesgos generales y su prevención: 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.
- Planes de emergencia y evacuación.
- El control de la salud de los trabajadores.
- Elementos básicos de gestión de la prevención de riesgos: organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo; representación de los trabajadores; derechos y obligaciones. Organización del trabajo preventivo: rutinas básicas. Documentación: recogida, elaboración y archivo.
- Primeros auxilios: criterios básicos de actuación.

2. Seguridad en construcción.

- Marco normativo básico de la seguridad en construcción: responsables de seguridad en las obras y funciones (Promotor, Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, Dirección Facultativa, Contratista, Subcontratista y Trabajador autónomo).
- Organización e integración de la prevención en la empresa: los servicios de prevención.
- Riesgos habituales en el sector de la construcción: formas de accidente, medidas de prevención y protección asociadas.
- Prevención de riesgos en tajos de edificación (descripción de trabajos, medios auxiliares y maquinaria empleados, fases de desarrollo, tajos previos, posteriores y simultáneos, riesgos característicos y medidas de protección) en: tajos auxiliares; demoliciones; movimientos de tierras; cimentaciones; estructuras de hormigón; estructuras metálicas; cerramientos y particiones; cubiertas; acabados; carpintería, cerrajería y vidriería; instalaciones.
- Prevención de riesgos en tajos de urbanización: explanaciones; drenajes; firmes; áreas peatonales; muros y obras de defensa; puentes y pasarelas; redes de servicios urbanos; señalización y balizamiento.
- Prevención de riesgos propios de obras subterráneas, hidráulicas y marítimas.
- Condiciones y prácticas inseguras características en el sector de la construcción.

- Importancia preventiva de la implantación de obras: vallados perimetrales; puertas de entrada y salida y vías de circulación de vehículos y personas; ubicación y radio de acción de grúas; acometidas y redes de distribución; servicios afectados; locales higiénico sanitarios; instalaciones provisionales; talleres; acopios de obra; señalización de obras y máquinas.
- Equipos de protección individual: colocación; usos y obligaciones; mantenimiento.
- Equipos de protección colectiva: colocación; usos y obligaciones; mantenimiento.
- Medios auxiliares: colocación; usos y obligaciones; mantenimiento.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE MONTAJE DE ANDAMIOS TUBULARES

Código: MP0264

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Manipular, transportar e izar cargas para conformar acopios y para su colocación en el andamio.

CE1.1 En un suministro de materiales a obra:

- Seleccionar -justificando la elección- y utilizar correctamente las prendas y equipos de protección individual requeridos.
- Realizar la carga/descarga desde la caja del medio de transporte e indicar al operador de maquinaria de elevación las maniobras con la claridad y precisión necesaria, cumpliendo las medidas de seguridad y salud establecidas y la delimitación de los espacios de trabajo y acopio.
- Levantar cargas manualmente aplicando procedimientos para evitar lesiones por sobreesfuerzos.
- Acopiar materiales y equipos cumpliendo los requisitos solicitados de ubicación, disposición, tamaño máximo y configuración de acopios.
- Reconocer, clasificar y empaquetar las piezas para su posterior carga.

CE1.2 En una colocación de andamio:

- Valorar si el estado del andamio permite el acceso al mismo y el desarrollo de los trabajos.
- Identificar máquinas, herramientas y útiles necesarios para el izado y manipulación de los distintos elementos o piezas de un andamio tubular.
- Seleccionar y utilizar correctamente las prendas y equipos de protección individual requeridos.
- Instalar una polea en el lugar que se le indique.
- Instalar un maquinillo.
- Izar y descender varias piezas que se le soliciten con polea desde la parte de abajo, manejándola con la destreza y precisión requeridas, aplicando a los equipos utilizados las operaciones de fin de jornada.
- Izar y descender varias piezas que se le soliciten con maquinillo desde la parte de arriba, manejándolas con la destreza y precisión requeridas.
- Izar y descender varias piezas que se le soliciten desde la parte de abajo, realizándose esta operación de forma manual, adoptando las medidas preventivas y de comunicación pertinentes.

C2: Aplicar técnicas de replanteo y montaje para el arranque de andamios tubulares, extrayendo la información necesaria de los planes de montaje/utilización/desmontaje e instrucciones técnicas de fabricantes de andamios tubulares, y obteniendo el arranque de la estructura con la alineación y nivel previstos.

CE2.1 Comprobar que se dispone de la información necesaria para proceder al montaje/desmontaje, y extraer la información relevante respecto a:

- Fachada o paramento de apoyo.
- Tipo de andamio: piezas estructurales y uniones.
- Configuración del andamio: arranque, niveles, accesos, entrantes/salientes, pasos bajo el andamio.
- Ubicación del andamio, distancia al paramento/fachada.
- Protecciones colectivas y terminación del andamio.
- Amarre.
- Medio de izado.
- Uso del andamio.
- Secuencia de montaje.
- Secuencia de desmontaje.
- Medidas de seguridad.

CE2.2 Efectuar el replanteo y arranque contando con la asistencia de terceros para la colocación de piezas de gran tamaño o peso previamente identificadas:

- Identificar los equipos necesarios para el arranque y las piezas del andamio correspondientes.
- Comprobar que la superficie de apoyo reúne las condiciones necesarias, y ultimar su acondicionamiento.
- A partir de la documentación gráfica tomar una referencia para el replanteo y establecer los puntos a replantear, precisando el procedimiento a seguir - medidas a origen o relativas-.
- Replantear los pies de apoyo del andamio.
- Ajustar la separación al paramento y nivelar.
- Completar el montaje del primer nivel, obteniendo la configuración y posición previstas para el arranque.
- Comprobar la estabilidad de la estructura, asegurándola en su caso.
- Colocar las barandillas provisionales para montar el segundo nivel.

C3: Colocar y retirar piezas durante las fases de montaje, desmontaje o mantenimiento, e instalar los amarres necesarios para estabilizar los andamios.

CE3.1 En un montaje de un andamio tubular multidireccional o marco, a partir del primer nivel ya montado:

- Comprobar que el primer nivel está completamente instalado y es lo suficientemente estable para desarrollar el trabajo.
- Seleccionar las herramientas y útiles necesarios para el montaje/desmontaje.
- Seleccionar y utilizar correctamente las prendas y equipos de protección individual requeridos.
- Instalar las barandillas de montaje como protección colectiva antes de subir a cada nivel.
- Solicitar y colocar los elementos hasta conformar los nuevos niveles completos -con barandillas y rodapiés en laterales y cara exterior-, de tipo estándar (no amplia-plataformas ni vuelos).
- En alguno de los niveles colocar un amplia-plataformas tapando los huecos con el paramento, o instalar un voladizo.
- Proceder a su desmontaje cuando se le indique.

CE3.2 En la fijación de un andamio, efectuar la perforación de taladros e instalación de fijaciones para amarres:

- Comprobar visualmente los puntos donde se ha de perforar.
- Seleccionar las herramientas y útiles necesarios para la perforación y posterior fijación.
- Seleccionar y utilizar correctamente las prendas y equipos de protección individual requeridos.
- Seleccionar los materiales correspondientes al tipo de amarre solicitado.
- Realizar las perforaciones necesarias con la profundidad y diámetro indicados, en soportes de ladrillo, bloque, hormigón y otras superficies revestidas.
- Realizar las fijaciones demandadas mediante taco mecánico, comprobando su resistencia, y a continuación proceder a su retirada.
- Realizar las fijaciones demandadas mediante taco químico, comprobando su resistencia, y a continuación proceder a su retirada.
- Realizar una fijación mediante puntal vertical o en ventana.

C4: Aplicar técnicas de organización e inspección del montaje de andamios tubulares, de acuerdo a la normativa sectorial.

CE4.1 En un proceso de montaje/desmontaje de un andamio tubular:

- Determinar los trabajadores, materiales, equipos y transporte necesarios para alcanzar un rendimiento demandado, indicando fechas y cantidades para cada uno de estos recursos y expresando esta información mediante gráficos de planificación.
- Estimar la duración de los mismos en función de sus características y de los recursos disponibles.
- Prever los puntos singulares -puntos muertos por supervisiones y otros- en la secuencia de trabajo.

CE4.2 Comprobación del estado de un andamio:

- Revisar la estructura y apoyos en la base, comprobando que estén todas las piezas y que su estado de conservación es el adecuado.
- Revisar los amarres, comprobando que están todos completos y en carga.
- Revisar las protecciones -protecciones peatonales, redes, viseras u otras-, comprobando que estén completas y en buen estado.
- Revisar que existen accesos a todos los puntos del andamio, y que están impedidos los que conduzcan a zonas con riesgo de caídas u otros.
- Revisar la limpieza del andamio, decidiendo los tratamientos que deben aplicarse antes del desmontaje o del empaquetado.
- Revisar otros aspectos contemplados en una Lista de comprobación.
- Cumplimentar un Acta de Recepción, suponiendo que el andamio está recién instalado.
- Cumplimentar un Acta de Inspección, suponiendo una circunstancia que la exija.

C5: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE5.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE5.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE5.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE5.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE5.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE5.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

Contenidos

1. Abastecimiento de tajos e izado del material.

- Abastecimiento de tajos:
 - Formas de suministro de las piezas.
 - Carga y descarga en medios de transporte.
 - Transporte por medios manuales y mecánicos dentro de la obra.
- Acondicionamiento de acopios:
 - Ubicación.
 - Soporte.
 - Altura de apilado.
 - Calzado de pilas.
 - Factores ambientales.
- Izado de piezas:
 - Suministro de piezas de replanteo y de medios de protección colectiva.
 - Instalación de poleas.
 - Instalación de maquinillos.
 - Enganche e izado de piezas.
 - Trasiego de piezas.
 - Ubicación durante el izado de las cargas.
 - Comunicación y coordinación con los miembros del equipo de montaje.

2. Replanteo y montaje del arranque de andamios tubulares.

- Procesos y condiciones del arranque de andamios tubulares:
 - Condiciones de las superficies de apoyo.
 - Acondicionamiento del tajo.
 - Interpretación del plano de montaje.
 - Replanteo.
 - Colocación y nivelación de piezas de arranque.
 - Montaje hasta la primera altura.
 - Diagonalización y amarre.
 - Comprobaciones de estabilidad.
 - Ajustes de nivelación.
 - Ajustes de separación.
 - Comprobación de amplitud y funcionalidad de pasos.
 - Montaje de protecciones colectivas en el primer nivel.

3. Operaciones de montaje, amarre y desmontaje de andamios tubulares.

- Amarre de andamios apoyados:
 - Tipos de amarre.
 - Condiciones.
- Montaje de andamios multidireccionales y de marco:
 - Montaje de protecciones colectivas.
 - Colocación de piezas y elementos.
 - Amarres.
 - Separación de fachada.
 - Condiciones ambientales para la ejecución de trabajos.
 - Condiciones psicofísicas del montador.
 - Comprobaciones de número y estado de piezas.
- Montaje/desmontaje de amplía-plataformas y tapa-agujeros: sistemas multidireccional y de marco.
- Montaje/desmontaje de voladizos, salva-voladizos, y vuelos: sistemas multidireccional y de marco.
- Montaje/desmontaje de tramos fuera de modulación.

- Procesos y condiciones de amarres:
 - Elección de elementos y puntos de amarre.
 - Perforación de taladros.
 - Amarres por taco plástico y mecánico.
 - Amarres por taco químico.
- Procesos de desmontaje de andamios:
 - Comprobaciones previas.
 - Montaje de protecciones colectivas.
 - Retirada de piezas y elementos.
 - Desamarre.
 - Secuencia de retirada de elementos y piezas.

4. Organización e inspección de los montajes de andamios tubulares, de acuerdo a la normativa sectorial.

- Coordinación con tajos y oficios relacionados.
- Distribución de trabajadores, materiales y equipos en el tajo:
 - Secuencia de trabajo.
 - Mejora de rendimientos.
 - Comunicación y coordinación con los miembros del equipo de montaje.
 - Problemas de coordinación.
- Planificación a corto plazo y seguimiento del plan de montaje/utilización/desmontaje:
 - Desviaciones de plazo usuales en los trabajos de montaje de andamios tubulares.
 - Rendimientos de los recursos.
 - Diagrama de barras (Gantt).
- Prescripciones de utilización de andamios tubulares:
 - Carga máxima.
 - Modificaciones por el usuario.
 - Instalación de equipos de elevación.
- Comprobaciones visuales en andamios:
 - Amarres.
 - Integridad.
 - Estabilidad.
 - Barandillas.
 - Accesos.
 - Elementos de terminación y protección.
- Control de calidad: supervisión de los trabajos; defectos de montaje habituales - causas y efectos-.
- Inspecciones:
 - Periodicidad.
 - Circunstancias que las exigen.
 - Responsable de la inspección.
- Puntos clave y listas de comprobación en inspección de andamios.
- Acta de Recepción.
- Acta de Inspección.
- Utilización de andamios: deterioros y defectos durante el uso, tratamiento de piezas deterioradas.
- Mantenimiento de andamios tubulares.

5. Integración y comunicación en el centro de trabajo.

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia de las instrucciones recibidas.

- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF1926_1: Labores básicas en montaje de andamios tubulares	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico y Técnico Superior de la familia profesional de Edificación y Obra Civil. • Certificados de Profesionalidad de nivel 2 y nivel 3 de las áreas profesionales de Colocación y montaje, Albañilería y acabados y Estructuras de la familia profesional de Edificación y Obra Civil.	1 año	3 años
MF1927_2: Montaje de andamios tubulares	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la familia profesional de Edificación y Obra Civil. • Certificados de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Colocación y montaje de la familia profesional de Edificación y Obra Civil.	1 año	3 años
MF1928_2: Organización y supervisión del montaje de andamios tubulares	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la familia profesional de Edificación y Obra Civil. • Certificados de Profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Colocación y montaje de la familia profesional de Edificación y Obra Civil.	1 año	3 años
MF1360_2: Prevención básica de riesgos laborales en construcción	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales. • Técnico Superior de las familias profesionales de Edificación y Obra Civil, Industrias Extractivas y Madera, Mueble y Corcho. • Certificados de Profesionalidad de nivel 3 de las familias profesionales de Edificación y Obra Civil, Industrias Extractivas y Madera, Mueble y Corcho.	1 año	Imprescindible acreditación

V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m ² 15 alumnos	Superficie m ² 25 alumnos
Aula de EOC	35	50
Taller de montaje de andamios tubulares	150	200
Espacio singular para montajes e inspección de andamios tubulares	60	100
Taller de técnicas de seguridad en el sector de la construcción	135	175

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4
Aula de EOC	X	X	X	X
Taller de montaje de andamios tubulares	X	X	--	--
Espacio singular para montajes e inspección de andamios tubulares	X	X	X	--
Taller de técnicas de seguridad en el sector de la construcción	--	--	--	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de EOC	- Equipos audiovisuales. - PCs instalados en red, cañón de proyección e Internet. - Software específico de la especialidad. - Pizarras para escribir con rotulador. - Rotafolios. - Material de aula. - Mesa y silla para formador. - Mesas y sillas para alumnos.
Taller de montaje de andamios tubulares	- Pizarra. - Mesa y silla para formador. - Andamios tubulares, sistemas de marco y multidireccional. - Maquinillos, poleas. - Herramientas y material consumible para montaje de andamios. - Medios de protección individual y colectiva.
Espacio singular para montajes e inspección de andamios tubulares	Pared o estructura donde se puedan amarrar andamios, con una altura libre de 9 m. por 12 m. de longitud, y 5 m. de espacio libre en la base.
Taller de técnicas de seguridad en el sector de la construcción (*)	- Pizarra. - Mesa y silla para formador. - Equipos de protección individual. - Medios auxiliares: escaleras de mano, andamios tubulares, plataformas de descarga, maquinillos. - Medios de protección colectiva basados en redes y barandillas: cuerdas, redes, horcas, bandejas, postes, barandillas y rodapiés. - Sistemas anticaída. - Tapas y pasarelas para huecos. - Espacios y soportes para su instalación.

(*) Podrá habilitarse como taller de técnicas de seguridad el taller de la especialidad cuando disponga de los equipos, espacios y soportes necesarios para su instalación.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico-sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

ANEXO II

I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: Control de ejecución de obras de edificación.

Código: EOCO0112

Familia Profesional: Edificación y Obra Civil.

Área Profesional: Proyectos y seguimiento de obras.

Nivel de cualificación profesional: 3

Cualificación profesional de referencia:

EOC642_3: Control de ejecución de obras de edificación. (RD 1030/2011, de 15 de julio)

Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:

UC2140_3: Realizar replanteos en los tajos y organizar la intervención de los servicios de topografía.

UC2141_3: Controlar la puesta en obra de encofrados, armaduras pasivas y hormigón.

UC2147_3: Controlar el acondicionamiento del terreno y la ejecución de la cimentación y estructura en edificación.

UC2148_3: Controlar la ejecución de la envolvente en edificación.

UC2149_3: Controlar la ejecución de las particiones, instalaciones y acabados en edificación.

UC2146_3: Organizar y gestionar el desarrollo de obras de construcción.

UC2150_3: Controlar las técnicas específicas de obras de rehabilitación en edificación.

UC1360_2: Controlar a nivel básico riesgos en construcción.

Competencia general:

Dirigir a pie de obra los distintos tajos de edificación -en obras de nueva construcción, rehabilitación u otras-, organizando y supervisando la ejecución, coordinando y transmitiendo instrucciones a los distintos agentes intervinientes, realizando replanteos, controlando el seguimiento de la planificación a corto plazo y distribuyendo las cargas de trabajo para lograr que los tajos se ejecuten con la calidad y en el plazo previstos, comprobando que se cumplen las medidas de seguridad y salud establecidas, y siguiendo las especificaciones del proyecto y las instrucciones recibidas por el superior o responsable.

Entorno Profesional:

Ámbito Profesional:

Desarrolla su actividad en el área de ejecución, como trabajador asalariado en pequeñas, medianas y grandes empresas privadas, bajo la dirección y supervisión de un jefe de producción y/o un jefe de obra, o de un encargado -cuando se integre en el organigrama como capataz-. Organiza y supervisa a los trabajadores propios y de las distintas

subcontratas. Colabora en la prevención de riesgos dentro de su ámbito de responsabilidad, pudiendo desempeñar la función básica de prevención de riesgos laborales.

Sectores Productivos:

Sector de la construcción, en construcción de edificios CNAE41 y actividades de construcción especializada CNAE43.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados:

- 3202.1044 Jefes de equipo de obra.
- 3202.1026 Encargados de obra de edificación, en general.
- 3202.1062 Jefes de taller y/o encargados de trabajadores de acabado de edificios.
- 3202.1035 Encargados y/o jefes de equipos de taller de montaje de estructuras metálicas.
 - Encargados y jefes de equipo en obras estructurales de la construcción.
 - Encargado de obras de rehabilitación y reforma en edificación.
 - Capataz en construcción de edificios.

Requisitos necesarios para el ejercicio profesional:

Acreditar la formación en materia de prevención de riesgos laborales a través de la Tarjeta Profesional de la Construcción –según se prevé tanto en la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción y en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, que la desarrolla, como en el vigente Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción-, o por las vías alternativas que contemple la legislación que le sea de aplicación.

Duración de la formación asociada: 750 horas.

Relación de módulos formativos y unidades formativas:

MF2140_3: (Transversal) Organización y desarrollo de trabajos de replanteo en construcción. (100 horas)

- UF2586: Interpretación de documentación gráfica de proyectos de construcción. (50 horas)

- UF2587: Replanteo y organización de los trabajos de topografía en obra. (50 horas)

MF2141_3: (Transversal) Puesta en obra de encofrados, armaduras pasivas y hormigón. (70 horas)

MF2147_3: Obras de acondicionamiento del terreno, cimentación y estructura en edificación. (80 horas)

MF2148_3: Obras de la envolvente en edificación. (90 horas)

MF2149_3: Obras de particiones y acabados, e instalaciones en edificación. (90 horas)

MF2146_3: (Transversal) Organización de recursos y tajos en obras de construcción. (70 horas)

MF2150_3: Obras específicas de rehabilitación en edificación. (70 horas)

MF1360_2: (Transversal) Prevención básica de riesgos laborales en construcción. (60 horas)

MP0541: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Control de ejecución de obras de edificación. (120 horas)

Vinculación con capacitaciones profesionales:

La superación con evaluación positiva de la formación en materia de prevención de riesgos laborales establecida en el presente Real Decreto de certificado de profesionalidad de "Control de ejecución de obras de edificación", garantiza el nivel de conocimientos necesarios para la obtención de la Tarjeta Profesional de la Construcción, de acuerdo con lo previsto tanto en la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción y en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, que la desarrolla, como en el vigente Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.

La superación con evaluación positiva de la formación establecida en el módulo formativo MF1360_2: (Transversal) "Prevención básica de riesgos laborales en construcción", del presente certificado de profesionalidad, garantiza el nivel de conocimientos necesarios para la obtención de la habilitación para el desempeño de las funciones de prevención de riesgos laborales de nivel básico, de acuerdo a lo estipulado en el anexo IV del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, así como en el vigente Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.

II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD**Unidad de competencia 1**

Denominación: REALIZAR REPLANTEOS EN LOS TAJOS Y ORGANIZAR LA INTERVENCIÓN DE LOS SERVICIOS DE TOPOGRAFÍA.

Nivel: 3

Código: UC2140_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Organizar el acondicionamiento previo de los tajos, necesario para la realización de los trabajos de topografía, consultando la documentación técnica y recabando la información pertinente del superior o responsable.

CR1.1 La información que permite la definición completa de los replanteos a desarrollar - geometría, procedimientos, recursos- se comprueba 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 pertinentes del superior o responsable.

CR1.2 El comienzo y la duración de las actividades inmediatas que necesiten ser replanteadas se determina consultando el Plan de obra, y recabando información del grado de avance y tiempo necesario para la finalización de los tajos previos.

CR1.3 La accesibilidad de las zonas donde se deban realizar los trabajos de replanteo se verifica en cuanto a la existencia de caminos o viales de acceso, el desbroce de los terrenos, la ubicación de acopios en lugares alejados de las zonas a marcar, la apertura de tapas de espacios confinados, y la instalación y operatividad de medios auxiliares, protecciones colectivas, señalización y balizamiento de la obra.

CR1.4 Las medidas de prevención de riesgos laborales asociadas a los replanteos se determinan a partir del Plan de seguridad y salud y recabando la información pertinente,

precisando las protecciones individuales que han de usar los operarios y las protecciones colectivas a instalar y mantener.

CR1.5 El acondicionamiento de las zonas donde se deban realizar los replanteos se lleva a cabo con la antelación impuesta por el comienzo de los trabajos de replanteo, impartiendo instrucciones para que se resuelvan los problemas de accesibilidad, y en su caso solicitando la regulación del tráfico de obra o el externo a la misma, confirmando si proceden los cortes de circulación o señalización de tráfico reglamentaria.

RP2: Organizar y supervisar los trabajos de replanteo desarrollados por los servicios de topografía, a fin de disponer de referencias adecuadas para el inicio y control de los tajos, durante las distintas fases de la obra.

CR2.1 Las condiciones de los trabajos de replanteo a encargar a los servicios de topografía se establecen consultando con los mismos, definiendo los aspectos relativos a elementos a replantear, plazos de ejecución del replanteo, 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 Los croquis explicativos que resulten necesarios para ilustrar los trabajos se solicitan a los servicios de topografía, precisando las vistas elegidas y la información a disponer.

CR2.3 La densidad de las referencias marcadas por los servicios de topografía se comprueba que cubre todas las zonas del tajo a ejecutar de forma que la masificación se pueda realizar por interpolación de las mismas.

CR2.4 Los criterios de marcaje previos se comprueba que se han respetado en cuanto al tipo de señal, y que la información reflejada en las referencias es la preestablecida, discriminando lo que representa -como acabado, armadura, cota terminación, eje, cara u otras-.

CR2.5 Las señales empleadas se comprueban en relación a su ubicación, asegurando que son estables, reconocibles e identificables -tipos de señales, colores u otros códigos utilizados-, permitiendo distinguirlas de las referencias de los tajos adyacentes.

CR2.6 Las señales ubicadas se comprueba que permiten la ejecución sin constituir estorbos ni riesgos -de punzonamientos, tropiezos u otros-, y que están retranqueadas respecto a las zonas de actividad para prevenir que resulten dañadas, modificadas, desplazadas u ocultas.

CR2.7 Los residuos de la actividad -pilas, material de señalización y otros- se comprueba que se reciclen o depositen en los contenedores especificados para cada tipo de residuo.

CR2.8 El cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos durante los trabajos de replanteo, se supervisa realizando comprobaciones e impartiendo órdenes de acuerdo al Plan de seguridad y salud y las instrucciones del superior o responsable, verificando que la ubicación de los miembros del equipo de replanteo no interfiere con las actividades de la obra, y que los ayudantes/portamiras utilizan los equipos de protección individual.

RP3: Realizar replanteos para establecer las referencias necesarias en el inicio de los tajos durante las distintas fases de la obra, partiendo en su caso de las referencias principales establecidas por los servicios de topografía, utilizando métodos directos e indirectos, y cumpliendo las medidas establecidas de prevención de riesgos.

CR3.1 Los daños/afecciones a referencias durante la ejecución de la obra se previenen recurriendo tanto a su retranqueo como a la densificación de referencias, solicitándolo a los servicios de topografía y en su caso realizándolo por su cuenta con los instrumentos disponibles.

CR3.2 La información que se precisa para replantear los elementos y construcciones se obtiene de los planos correspondientes, identificando e interpretando las escalas, símbolos, códigos, dimensiones y alineaciones principales de las construcciones y elementos a replantear, de acuerdo a la normalización establecida.

CR3.3 Los cálculos de replanteo se realizan comprobando previamente la cohesión entre los datos de un mismo elemento reflejados en distintos planos o partes del proyecto, empleando las fórmulas correspondientes a los métodos elegidos y desarrollando los cálculos sin errores ni equivocaciones, contrastando al menos los resultados por un camino distinto de cálculo.

CR3.4 El retranqueo y la densificación de referencias se realizan con los instrumentos disponibles y aplicando métodos directos o indirectos adecuados a los mismos, ajustándose a la geometría definida en los planos, al proceso constructivo de los trabajos a realizar y al grado de precisión requerido para cada tajo, utilizando un marcado diferente que el utilizado por los servicios de topografía.

CR3.5 La densificación de referencias en planta por métodos directos se realiza mediante medidas directas y siguiendo los procedimientos establecidos para cada caso: interpolación de puntos intermedios en alineaciones rectas y curvas circulares, y desplazamiento de puntos respecto a alineaciones rectas.

CR3.6 La subida o bajada de cotas por métodos directos se realiza sobre las mismas referencias y en su caso desplazándolas, utilizando plomadas, reglas, nivel de mano, goma de agua y flexómetros, y en el caso de taludes utilizando escuadras especiales -escantillones- o desplazando en horizontal y bajando la referencia.

CR3.7 La idoneidad de los instrumentos topográficos a utilizar se confirma previamente, y en su caso se comprueba su estado de conservación y calibración mediante comprobaciones básicas preliminares, solicitando cuando corresponda su ajuste por personal especializado.

CR3.8 La densificación de referencias en planta y/o alzado por métodos indirectos utilizando estaciones totales se realiza por lectura simple, definiendo previamente las distancias y ángulos horizontales relativos a las nuevas referencias desde el punto de estación, y guiando al operario que porta el prisma hasta ubicarlo en el punto correspondiente.

CR3.9 El instrumento topográfico -estación total, plomadas y niveles- se utiliza de acuerdo a las instrucciones del fabricante y a los procedimientos de lectura establecidos en lo que se refiere estacionamiento, nivelación, orientación y realización de observaciones.

RP4: Realizar comprobaciones geométricas -de alineación, aplomado, rectitud, planeidad, dimensiones, tolerancias y otras- y mediciones in situ para controlar el progreso de los tajos y su resultado final durante las distintas fases de la obra, así como para permitir la certificación parcial de las partes ejecutadas.

CR4.1 Las comprobaciones geométricas se efectúan habiéndolas recabado del superior o responsable, y en su caso consultándolas en el proyecto o Plan de calidad, utilizando los instrumentos disponibles y aplicando métodos directos o indirectos adecuados a los mismos.

CR4.2 La comprobación de los elementos lineales, y de la posición de hitos sobre los mismos se realiza contrastando los resultados con los planos de planta y los datos de la analítica de los trazados.

CR4.3 La comprobación del aplomado de los elementos verticales se realiza contrastando los resultados con los planos de alzados, detalles y acabados.

CR4.4 La comprobación de la cota del fondo de excavación de plataformas y zanjas a partir de las referencias se realiza contrastando los resultados con los planos de perfiles longitudinales y transversales, secciones tipo y alzados, detalles y acabados.

CR4.5 La comprobación de las pendientes en los trabajos de excavación y relleno se realiza contrastando los resultados con los planos de secciones transversales, secciones tipo y alzados.

CR4.6 Las mediciones in situ periódicas de obra ejecutada -para el seguimiento de la planificación- se realizan a origen, determinando el avance periódico por comparación con las partes ejecutadas en mediciones previas.

CR4.7 La comprobación del grado de avance de los trabajos se realiza contrastando los resultados de las mediciones in situ con los objetivos de producción del Plan de obra -y en su caso los indicados por el superior o responsable-.

CR4.8 El resultado de las comprobaciones se transmite al superior o responsables del seguimiento de calidad y planificación, y en el caso de unidades susceptibles de rechazo se solicita su supervisión y resolución con prontitud.

CR4.9 La medición in situ para la posterior redacción de las certificaciones se realizan cuando se disponga del visto bueno de lo ejecutado, respetando el criterio de medición y la periodicidad contemplados en el contrato y reflejándose en la unidad establecida.

Contexto profesional

Medios de producción

Medios de dibujo: escalímetros, escuadras y cartabones. Instrumentos topográficos: estación total, niveles ópticos y láser, plomadas láser. Útiles topográficos: trípodes, prismas, reflectores, plomadas, niveles de mano, gomas de agua, niveletas, escuadras, escantillones, flexómetros y cintas métricas. Medios de marcaje: estacas, jalones, banderolas, miras, cuerdas, redondos de acero, clavos, bota de marcar, pintura, marcadores permanentes, yeso, cinta aislante, material para camillas u otros. Ordenadores portátiles, PDAs, calculadora científica. Equipos de telecomunicación para transmisión de voz y datos. Aplicaciones y entornos informáticos de diseño y gestión de proyectos. Equipos de protección individual, medios auxiliares y de protección y colectiva, e instalaciones provisionales.

Productos y resultados

Tajos acondicionados para los trabajos de topografía. Trabajos realizados por los servicios de topografía, organizados y controlados. Referencias densificadas y retranqueadas. Comprobaciones y mediciones in situ realizadas.

Información utilizada o generada

Documentación técnica de proyecto y generada en obra, Plan de obra, Plan de seguridad y salud, Plan de calidad. Normativa técnica específica. Manuales de uso de instrumentos topográficos suministrados por fabricantes. Planos y croquis de replanteos de obras. Señalización y marcas de replanteo establecidas por los servicios de topografía. Partes de trabajo. Manuales de uso de aplicaciones informáticas de diseño asistido, archivo y ofimática. Instrucciones verbales y escritas de responsables de la obra. Instrucciones verbales y escritas a trabajadores adscritos. Señalización de obra.

Unidad de competencia 2

Denominación: CONTROLAR LA PUESTA EN OBRA DE ENCOFRADOS, ARMADURAS PASIVAS Y HORMIGÓN.

Nivel: 3

Código: UC2141_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Organizar el acondicionamiento previo de los tajos necesario para la puesta en obra de encofrados, armaduras pasivas y hormigón, recabando la información pertinente del superior o responsable.

CR1.1 La información que permite la definición completa de los trabajos de encofrados, armaduras y hormigón -geometría, procedimientos y recursos- se comprueba 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 pertinentes del superior o responsable.

CR1.2 Las especificaciones de ejecución, se identifican en la documentación de proyecto y se recaban del superior o responsable, precisando el orden de los trabajos y elementos a acometer, las secuencias de premontaje, puesta en obra, desmontaje y reutilización de encofrados, el tratamiento del forro/piel de los mismos, los procedimientos de apuntalamiento y apeo, las especificaciones de armado y puesta en obra de ferralla, especificaciones de puesta en obra del hormigón, y las características de los recursos materiales y humanos.

CR1.3 Los ensayos y pruebas de carga a realizar en obra y las muestras a tomar -acero, probetas de hormigón, u otros- por los servicios de control de calidad, se identifican a partir de los documentos de proyecto y se recaban del superior o responsable, con antelación de acuerdo a la planificación de obra.

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.

CR1.5 Las medidas de prevención de riesgos laborales asociadas a los tajos de puesta en obra de encofrados, armaduras y hormigón, se determinan a partir del Plan de seguridad y salud y recabando la información pertinente del superior o responsable, precisando los equipos de protección individual que han de utilizar los operarios y las protecciones colectivas a instalar y mantener, en particular cuando exista riesgo de caída en altura.

CR1.6 Las áreas de trabajo de los tajos de puesta en obra de encofrados, armaduras y hormigón se delimitan y acondicionan antes de iniciar el tajo haciendo que dispongan de la señalización, medios auxiliares y protecciones colectivas correspondientes a las actividades a desarrollar y que cuenten con accesos y vías de circulación para los movimientos de obra relacionados con estos tajos.

RP2: Dirigir a pie de obra la puesta en obra de encofrados, armaduras pasivas y hormigón para permitir que se alcancen los objetivos de calidad y planificación establecidos, comprobando y realizando replanteos, coordinando a los distintos equipos y oficios intervinientes y supervisando el cumplimiento de las medidas establecidas de prevención de riesgos.

CR2.1 El marcado de las referencias de los encofrados, armaduras pasivas y hormigón - ejes, perímetros, niveles, juntas, huecos, pasos de instalaciones y otras-, se realiza -y en su caso se comprueba que se haya realizado- de acuerdo a lo previsto en proyecto y a los criterios de replanteo establecidos, extrayendo la información de los planos correspondientes y revisando las dimensiones obtenidas.

CR2.2 Las instrucciones relativas a materiales de forro a disponer en función del acabado deseado, al estado superficial -conservación y limpieza- de los mismos para permitir su reutilización, a criterios para que sean tratados y recuperados o bien desechados, y a los productos des encofrantes autorizados, se imparten antes del comienzo de la puesta en obra del hormigón, precisando el destino de los elementos de los encofrados cuyo estado de conservación haga económicamente inviable su recuperación.

CR2.3 La coordinación entre los distintos oficios que intervienen en la puesta en obra de encofrados, armaduras y hormigón se realiza determinando el orden de intervención en la ejecución de las distintas unidades e impartiendo instrucciones precisas para que los trabajos se acometan de acuerdo a dicho orden.

CR2.4 Los trabajos de puesta en obra de armaduras pasivas y hormigón se coordinan con las comprobaciones a realizar a los aceros y hormigones, disponiendo que se verifiquen el etiquetado de las armaduras y ferrallas y los albaranes de entrega de hormigones, solicitando la presencia de los servicios de control de calidad de acuerdo al Plan de control de calidad, y en su caso impartiendo instrucciones para que se tomen y custodien las muestras de aceros y probetas para las entidades de control.

CR2.5 El hormigonado de los elementos se dirige impartiendo órdenes para que se inicie de acuerdo al plan previamente establecido, habiendo comprobado la colocación de las armaduras y procediendo solo cuando las condiciones ambientales son las establecidas para el fraguado del hormigón y se haya recibido autorización de la dirección facultativa.

CR2.6 El curado del hormigón se dirige impartiendo instrucciones precisas para que se protejan de condiciones ambientales adversas y se respete su tiempo de curado, así como respecto a las medidas a implantar para limitar la influencia negativa de los movimientos y actividades próximas sobre el fraguado de la masa.

CR2.7 El desencofrado se dirige impartiendo instrucciones precisas para que se inicie de acuerdo a los tiempos especificados en proyecto, habiendo solicitado la autorización expresa del superior o responsable, y para que se respete el orden previsto según los procedimientos correspondientes.

CR2.8 El tratamiento de los defectos detectados tras el desencofrado, así como el relleno de los orificios de los anclajes, se dirige de acuerdo a las instrucciones recibidas, requiriendo y comprobando que se realice de acuerdo a los procedimientos establecidos y con mortero de aspecto similar al del hormigón.

CR2.9 El cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos durante la puesta en obra de encofrados, armaduras y hormigón, se supervisa realizando comprobaciones e impartiendo órdenes de acuerdo al Plan de seguridad y salud y a las instrucciones del superior o responsable.

RP3: Supervisar la preparación y puesta en obra de los encofrados, para que se realice de acuerdo a las especificaciones contenidas en la documentación del proyecto y en los procedimientos de montaje, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud de acuerdo con los planes correspondientes de la obra.

CR3.1 Las superficies de los moldes en contacto con el hormigón se comprueba que se disponen con las condiciones asociadas al tipo de acabado previsto, en lo que se refiere al tipo de material/piel, estado de conservación y limpieza, aplicación de desencofrantes

autorizados y utilización de elementos de acabado para las aristas -como berenjenas y angulares.

CR3.2 Los puntales de los forjados se comprueba que se disponen de acuerdo a los Procedimientos de montaje en cuanto a diámetro y resistencia de los puntales, ubicación y sistema de apoyos, y arriostramiento en dos direcciones para resistir los esfuerzos horizontales.

CR3.3 La ubicación de los encofrados que se montan se comprueba que coincide con la establecida por los replanteos, y que presentan la nivelación y aplomado según especificaciones del proyecto, y en su caso con las contraflechas que se hayan determinado.

CR3.4 La resistencia y rigidez del encofrado se comprueba revisando que se aseguran tanto las uniones entre piezas como al terreno y soporte.

CR3.5 La estanqueidad de los moldes, en especial en el caso de hormigones autocompactados, se comprueba revisando que se sellan las uniones a elementos ya ejecutados previniendo la pérdida de lechada.

CR3.6 Los aligeramientos -como casetones, bovedillas u otros- se comprueba que se disponen de acuerdo a las condiciones de proyecto en cuanto a tipo de material, ubicación, apoyo y la sujeción para asegurar que no se mueven durante el vertido y compactación del hormigón.

CR3.7 Los pasatubos, cajones para huecos de instalaciones, materiales para juntas estructurales u otros, se comprueba que se disponen según el replanteo, y que están fijados al encofrado según lo previsto para evitar movimientos y pérdida de lechada.

RP4: Supervisar la colocación de las armaduras pasivas en los elementos de hormigón armado, para que se realice de acuerdo a las especificaciones contenidas en la documentación del proyecto, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud de acuerdo con los planes correspondientes de la obra.

CR4.1 El tipo de acero suministrado se comprueba que se corresponde con el especificado en proyecto consultando su etiquetado.

CR4.2 La elaboración de la ferralla se comprueba que se ajusta a al proyecto, identificando las piezas de ferralla por su etiquetado y verificando tipo, número, posición y longitudes de barras y anclajes, solapes, doblados, esperas de pilares y otros.

CR4.3 Las jaulas de montaje se comprueba que llevan incorporadas las piezas de refuerzo para garantizar su rigidez durante su transporte y posterior puesta en obra.

CR4.4 La colocación de las armaduras se verifica que se ajusta a proyecto antes de proceder al hormigonado, en cuanto a su ubicación, alineación y aplomado, a la unión entre distintas piezas de ferralla y restantes armaduras según el procedimiento y medios establecidos, y a la colocación de piezas de protección en esperas.

CR4.5 La posibilidad de que se presenten problemas durante la compactación del hormigón por la disposición e insuficiente separación de armaduras se detecta, consultando a los responsables de los oficios y proponiendo en su caso al superior o responsable que parte de las armaduras se reubiquen en distintos niveles o capas.

CR4.6 Los separadores y calzos se comprueba que se colocan de acuerdo a los recubrimientos nominales definidos en proyecto, en cuanto a posición, número, tipo y medios de fijación a las armaduras.

CR4.7 Las armaduras se comprueba que se colocan limpias, exentas de óxido no adherente, barro y cualquier otra sustancia perjudicial que pueda afectar negativamente al acero, al hormigón y a la adherencia entre ambos.

RP5: Supervisar la recepción, transporte y vertido del hormigón, para permitir su puesta en obra de acuerdo a las especificaciones contenidas en la documentación del proyecto,

cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud de acuerdo con los planes correspondientes de la obra.

CR5.1 El hormigón se recibe en obra verificando que el albarán de entrega coincide con las características solicitadas del hormigón y verificando el tiempo transcurrido desde su fabricación, rechazándose la amasada si supera el especificado.

CR5.2 La elaboración de probetas para los ensayos de laboratorio a instancias de los servicios de control de calidad, se realizan en su caso conforme a lo establecido en el Plan de control de calidad, respetando las indicaciones en cuanto a tipo de recipiente, punto de toma y manipulación de la muestra.

CR5.3 La consistencia del hormigón se comprueba que es la especificada en el proyecto, conforme al elemento a hormigonar, forma de vertido y disposición de armadura, determinándola mediante los procedimientos establecidos en el Plan de control de calidad.

CR5.4 El transporte del hormigón hasta su vertido se comprueba que se realiza respetando los procedimientos y plazos establecidos para evitar que la masa presente pérdida de lechada ni se inicie el fraguado, protegiendo el hormigón durante el transporte, de la lluvia, el calor, el viento y las vibraciones.

CR5.5 Los camiones hormigonera se comprueba que realizan el amasado previo al vertido durante el tiempo mínimo establecido.

CR5.6 El vertido se comprueba que se realiza adoptando los procedimientos establecidos para controlar la segregación de la masa, como utilizar dispositivos para que la caída libre del hormigón no exceda un metro de altura, sin provocar movimientos bruscos de la masa ni impactar contra los encofrados verticales y las armaduras.

CR5.7 Las alturas de tongada se comprueba que no superan los espesores máximos admitidos y que alcanzan el nivel final de hormigonado sin sobrepasarlo.

CR5.8 El tratamiento de las juntas de hormigonado, tanto las de unión como las de movimiento, se comprueba que se desarrolla según las instrucciones recibidas en lo relativo a limpieza y texturización de la superficie a unir, imprimación, sellado u otros.

RP6: Supervisar la compactación y curado del hormigón para que la puesta en obra se complete de acuerdo a las especificaciones contenidas en la documentación del proyecto, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud de acuerdo con los planes correspondientes de la obra.

CR6.1 El método de compactación -capas, picado, vibrado con aguja o regla vibrante- se comprueba que se corresponde con la consistencia de la masa y el tipo de elemento constructivo.

CR6.2 La potencia, frecuencia y número de los vibradores -superficiales, externos e internos- a emplear se confirma que permiten alcanzar la compactación requerida, consultando los manuales del fabricante y al superior o responsable.

CR6.3 El vibrado se comprueba que se realiza de acuerdo a los procedimientos establecidos en cuanto a puntos a vibrar, profundidad a alcanzar y duración mínima/máxima.

CR6.4 El vibrado se comprueba que se prolonga hasta que refluya la pasta y que se realiza de modo ininterrumpido, disponiendo de vibradores de repuesto utilizables ante posibles averías y procediendo a revibrar solo bajo autorización de la dirección facultativa.

CR6.5 El ritmo de suministro y transporte del hormigón en obra se comprueba que se ajusta al ritmo de vertido y compactación, impartiendo las instrucciones específicas para que se cumplan los plazos de hormigonado de los distintos elementos.

CR6.6 El método de curado -por cobertura, riego u otro- y su duración se comprueba que se ajusta a las condiciones ambientales y a la clase de cemento.

CR6.7 El método de curado por riego o inundación se comprueba que se aplica con agua de la calidad especificada y manteniendo la superficie de hormigón permanentemente húmeda durante el plazo indicado.

RP7: Supervisar los trabajos de desencofrado para que se realicen de acuerdo a las especificaciones contenidas en la documentación del proyecto, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud de acuerdo a los planes correspondientes de la obra.

CR7.1 La retirada de los elementos que constituyen el encofrado se comprueba con los procedimientos establecidos para evitar deteriorar al hormigón, tanto superficial como internamente, y para permitir su posterior tratamiento y el acopio o puesta en obra sucesiva.

CR7.2 El tratamiento de los elementos del encofrado se comprueba que se desarrolla con los procedimientos establecidos de limpieza y reparación, arrancando y doblando los clavos de cada elemento de madera, retirando todos los latiguillos y anclajes de los encofrados y en su caso procediendo a sustituir el forro/piel.

CR7.3 El traslado de los elementos de encofrado al siguiente punto de empleo y al almacén se comprueba que se desarrolla de acuerdo a la planificación establecida para que no se produzcan interferencias con el resto de actividades, y siguiendo los procedimientos recomendados por el fabricante para prevenir daños a los mismos.

CR7.4 Las comprobaciones del material a devolver al suministrador se contrastan con los albaranes de entrega, cuantificando el material a compensar.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipo para ensayos: recipientes para toma de muestras, cono de Abrams. Útiles y herramientas de medida: flexómetro, cinta métrica, niveles, plomadas, medidores láser. Equipos de telecomunicación para voz y datos. Ordenadores. Equipos de fotografía. Equipos de protección individual, medios auxiliares y de protección colectiva, e instalaciones provisionales.

Productos y resultados

Tajos acondicionados para la puesta en obra de encofrados, armaduras y hormigón. Puesta en obra de encofrados, supervisada y dirigida. Colocación de armaduras pasivas, supervisada y dirigida. Transporte, vertido, compactación y curado del hormigón, supervisados y dirigidos. Desencofrado del hormigón, supervisada y dirigida.

Información utilizada o generada

Documentación técnica de proyecto y generada en obra, Plan de obra, Plan de seguridad y salud, Plan de calidad, Plan de gestión medioambiental. 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. Instrucciones verbales y escritas de responsables de obra. Instrucciones verbales y escritas a trabajadores 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.

Unidad de competencia 3

Denominación: CONTROLAR EL ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO Y LA EJECUCIÓN DE LA CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA EN EDIFICACIÓN.

Nivel: 3

Código: UC2147_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Organizar el acondicionamiento previo de los tajos necesario para la realización de los trabajos de acondicionamiento del terreno, cimentación y estructura en edificación, consultando la documentación técnica y recabando la información pertinente del superior o responsable.

CR1.1 La información que permite la completa definición de los trabajos a desarrollar - geometría, procedimientos, recursos- se comprueba 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 pertinentes del superior o responsable.

CR1.2 La información pertinente para el control de las unidades de obra se identifica en la documentación de proyecto y se recaba del superior o responsable, precisando: los elementos a demoler, la identificación de sustancias peligrosas, la definición geométrica de los diferentes elementos de excavación, la tipología de las cimentaciones y elementos estructurales, y los detalles de armado.

CR1.3 Las características de los diferentes materiales y recursos a emplear así como las especificaciones de ejecución se identifican en la documentación de proyecto y se recaban del superior o responsable, precisando la identificación de préstamos y vertederos, los tipos y características de los materiales para mejoras del terreno, la definición de encofrados, hormigones y armaduras, el orden de los trabajos, y las características de los recursos materiales y humanos.

CR1.4 Los ensayos y pruebas a realizar y las muestras a tomar en obra -resistencia del terreno, acero, probetas de hormigón, u otras- por los servicios de control de calidad, se identifican a partir de los documentos de proyecto y se recaban del superior o responsable, con antelación de acuerdo a la planificación de obra.

CR1.5 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.

CR1.6 Las medidas de prevención de riesgos laborales asociadas a los tajos de acondicionamiento del terreno, cimentación y estructura en edificación, se determinan a partir del Plan de seguridad y salud e recabando la información pertinente del superior o responsable, precisando los equipos de protección individual que han de utilizar los operarios y las protecciones colectivas a instalar y mantener.

CR1.7 Las medidas de prevención y correctoras del impacto ambiental se determinan consultando la documentación de proyecto y recabando la información pertinente del superior o responsable, precisando las necesidades de balizamiento de zonas sensibles, horarios y periodos de actividad, prevención de la formación de polvo, tratamiento de residuos, depuración y sustitución de lodos tixotrópicos, delimitación del parque de maquinaria, puntos de limpieza de máquinas, localización y balizamiento de los servicios y elementos urbanos afectados, y otros.

CR1.8 Las áreas de trabajo se delimitan y acondicionan antes de iniciar el tajo, haciendo que dispongan de la señalización, medios auxiliares, protecciones colectivas y medidas de prevención del impacto ambiental correspondientes a las actividades a desarrollar, y que cuenten con accesos y vías de circulación para los movimientos de obra relacionados con estos tajos (acopios, vertederos, talleres, parques de maquinaria y otros).

RP2: Dirigir a pié de obra la ejecución de los tajos de excavación, relleno y mejora del terreno, para permitir que se alcancen los objetivos de calidad y planificación establecidos, comprobando y realizando replanteos y supervisando el cumplimiento de las medidas establecidas de prevención de riesgos.

CR2.1 Las características del terreno -excavabilidad, taludes naturales, vegetación, presencia de agua, materiales heterogéneos y zonas de terreno deficiente u otros- y la composición del material de relleno se comprueba que permiten la ejecución, de acuerdo a las instrucciones recibidas, determinando en su caso que es preciso realizar desbroces, limpiezas, drenajes u otros trabajos preparatorios.

CR2.2 La evacuación de aguas se dirige, impartiendo instrucciones y comprobando que la excavación se configura en pendiente, y que funcionan los medios auxiliares previstos -bombas de achique, ejecución de pozos, drenajes y otros-, siguiendo las instrucciones recibidas.

CR2.3 Los trabajos se comprueba 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, siguiendo las instrucciones recibidas.

CR2.4 El extendido de los materiales de relleno, se comprueba que se realiza en tongadas sucesivas de espesor uniforme, utilizando material con el grado de humedad requerido por la compactación posterior, siguiendo las instrucciones recibidas.

CR2.5 El movimiento de tierras se coordina con la ejecución de las unidades relacionadas -drenaje, saneamiento, soleras, muros y otras- y de los bataches y entibaciones requeridas, impartiendo instrucciones a los distintos equipos y oficios sobre el orden de ejecución establecido, y comprobando que se respeta, y en particular se requiere que se postergue el perfilado final de paredes y fondos hasta que se pueda proceder al consiguiente hormigonado.

CR2.6 La excavación final tras el perfilado, y en su caso el relleno, se comprueba que alcanzan las dimensiones previstas en proyecto, solicitando de los servicios de topografía -y en su caso realizando- las mediciones correspondientes.

CR2.7 Los trabajos de mejora del terreno se dirigen impartiendo instrucciones y comprobando que se realicen de acuerdo a las técnicas y procedimientos -compactaciones, inyecciones, drenajes u otros- establecidos.

CR2.8 El acopio y transporte a vertedero del material excavado se dirige, impartiendo instrucciones y comprobando que se realice de acuerdo a los procedimientos establecidos, prohibiendo que se acumulen materiales de excavación y relleno en los bordes superiores de los taludes, y requiriendo que en los medios de transporte se proteja la carga frente a caídas.

CR2.9 El cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos durante los trabajos de excavación, relleno, y mejora del terreno, se supervisa realizando comprobaciones e impartiendo órdenes de acuerdo al Plan de seguridad y salud y las instrucciones del superior o responsable.

RP3: Dirigir a pié de obra la ejecución de las cimentaciones, elementos de contención de tierras y de sus elementos complementarios, para permitir que se alcancen los objetivos de

calidad y planificación establecidos, comprobando y realizando replanteos, coordinando a los distintos equipos y oficios intervinientes y supervisando el cumplimiento de las medidas establecidas de prevención de riesgos.

CR3.1 El replanteo se realiza -y en su caso se comprueba que se haya realizado- de acuerdo a lo previsto en proyecto, en cuanto a perímetros y profundidad de zapatas, vigas riostras, pilotes, encepados y suelos, ubicación de esperas y anclajes, y geometría de las redes enterradas, identificando los elementos y referencias de replanteo en la documentación de proyecto, solicitando de los servicios de topografía -y en su caso realizando- las mediciones correspondientes.

CR3.2 Los problemas de sobre-excavación por inestabilidad de las paredes de las zanjas de cimentación se detectan visualmente, y en su caso se resuelven impartiendo instrucciones para que se encofren, habiendo solicitado previa confirmación de que esta solución compensa económicamente frente al volumen en exceso de hormigón.

CR3.3 La puesta en obra de pilotes se dirige, impartiendo órdenes para que la hinka de pilotes prefabricados, así como la perforación en pilotes "in situ", se inicien de acuerdo al orden de ejecución establecido, y minimizando el tiempo de espera entre la perforación y el vertido del hormigón, siguiendo las instrucciones recibidas al respecto.

CR3.4 Las armaduras pasivas y hormigones se dispone que se verifique que se correspondan a cada elemento, consultando el etiquetado de las armaduras y ferrallas y los albaranes de entrega de hormigones.

CR3.5 La ejecución de muros por bataches se dirige, impartiendo órdenes y comprobando que se realice coordinadamente con la excavación, por uno de los extremos del talud y alternando los elementos estructurales de contención, según las instrucciones recibidas.

CR3.6 La utilización de lodos tixotrópicos en la ejecución de muros pantalla se dirige impartiendo órdenes y comprobando que se desarrolle con vigilancia de posibles fugas y filtraciones, y manteniendo en todo el momento el nivel establecido que han de alcanzar los lodos en la excavación según las instrucciones recibidas, disponiendo de un volumen de lodos acorde a la demanda de utilización.

CR3.7 El tratamiento de la parte superior de los pilotes y muros pantalla hormigonados "in situ" e hincados se dirige, impartiendo órdenes y comprobando que se desarrolle según las instrucciones establecidas en cuanto a altura y procedimientos de descabezado, demolición de muretes-guía y grifado de armaduras.

CR3.8 La coordinación entre los distintos oficios que intervienen en la ejecución de las cimentaciones, elementos de contención de tierras y sus elementos complementarios, se realiza determinando su orden de intervención en la ejecución de las distintas unidades, e impartiendo instrucciones precisas para que los trabajos se acometan de acuerdo a dicho orden.

CR3.9 El cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos durante la ejecución de las cimentaciones, elementos de contención y sus elementos complementarios, se supervisa realizando comprobaciones e impartiendo órdenes de acuerdo al Plan de seguridad y salud y a las instrucciones del superior o responsable.

RP4: Supervisar la ejecución de cimentaciones directas -zapatas, losas y pozos de cimentación- y profundas -pilotaje y encepados-, y de elementos de contención de tierras -muros y pantallas-, para que se realice de acuerdo a las especificaciones contenidas en la documentación del proyecto de edificación, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud de acuerdo con los planes correspondientes de la obra.

CR4.1 La preparación de fondos -saneamiento, nivelado y compactación- de las excavaciones para cimentaciones directas se comprueba que se realiza inmediatamente antes de proceder al vertido del hormigón de limpieza, y si esta ha de posponerse se comprueba

que se deja sin excavar una capa de tierra a modo de protección, de acuerdo a las instrucciones recibidas.

CR4.2 El montaje de las armaduras de las cimentaciones y elementos de contención de tierras se verifica respecto a la configuración de proyecto, comprobando que se dispone la ferralla y el resto de armaduras sin presentar deformaciones por transporte y manipulación, apoyadas y separadas de los bordes y fondos de excavación mediante los separadores y calzos correspondientes, afianzadas según los procedimientos establecidos.

CR4.3 Los trabajos de puesta en obra del hormigón de las cimentaciones directas se comprueba que se desarrollan según las instrucciones recibidas en cuanto a espesor de la capa de hormigón de limpieza, disposición de juntas y altura de hormigonado.

CR4.4 El vertido del hormigón en pilotes se comprueba que se desarrolla según los procedimientos establecidos para evitar la segregación y movimiento de armaduras, utilizando tubos de diámetro y longitud ajustados a las dimensiones de la perforación, y procediendo sin interrupción hasta alcanzar la cota especificada, sin realizar juntas horizontales.

CR4.5 El estado del fuste de los pilotes prefabricados durante la hinca se comprueba según las instrucciones recibidas, detectando roturas, fisuras y disgregaciones, informando al superior o responsable para su supervisión.

CR4.6 Los muros de contención se comprueba que se ajustan a lo previsto en proyecto en cuanto a su ubicación sobre la cimentación, dimensiones, planeidad, aplomado, materiales utilizados, configuración y tratamiento de juntas, solicitando de los servicios de topografía y en su caso realizando las mediciones correspondientes.

CR4.7 Los muros de contención de fábrica -ladrillo, bloque y piedra- se comprueba que se ajustan a lo previsto en proyecto en cuanto a su aparejo, unión entre paños y tratamiento de juntas propias del material.

CR4.8 La ejecución de los muros-pantalla excavados se comprueba que se ajusta a lo previsto en proyecto en cuanto a ejecución de muretes guía, profundidad y limpieza del fondo de la excavación, dimensiones y juntas laterales entre paneles, y nivel de hormigonado a alcanzar.

CR4.9 La ejecución de los anclajes de muros-pantalla al terreno se comprueba que se ajusta a lo previsto en proyecto en cuanto a ubicación según el replanteo establecido, longitud e inclinación de los anclajes y composición de cada tendón.

RP5: Supervisar la ejecución de los elementos complementarios asociados a la cimentación -suelos, impermeabilización y drenaje de sótanos, así como redes de servicios enterradas-, para que se realice de acuerdo a las especificaciones contenidas en la documentación del proyecto, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud establecidas de acuerdo con los planes correspondientes de la obra.

CR5.1 Las redes enterradas -saneamiento, drenaje, puesta a tierra y otras- se comprueba que se ajustan a lo previsto a proyecto en cuanto a la ubicación de los elementos -pasatubos, huecos, canalizaciones, arquetas y pozos-, la geometría -profundidad, pendientes y cotas de desagüe- y la conexión de la puesta a tierra a la armadura.

CR5.2 Las arquetas y pozos de saneamiento construidas in situ con fábrica de ladrillo se comprueba que se ajustan a lo previsto en proyecto en cuanto a las dimensiones de la solera y de la propia arqueta/pozo, a la estanqueidad en las conexiones con la tubería, al tratamiento -enfoscado/bruñido/medias cañas- de sus paramentos interiores y solera.

CR5.3 El tendido de las tuberías para saneamiento y drenaje se comprueba que se ajusta a lo previsto en proyecto en cuanto al tipo y diámetro de tubería como al tipo de unión utilizado en los distintos tramos.

CR5.4 La ejecución y relleno de las zanjas de las canalizaciones se comprueba que se ajusta a lo previsto en proyecto en cuanto a los materiales a utilizar, tanto para los lechos de apoyo como para el relleno, y a los procedimientos de compactación y altura de tongadas.

CR5.5 La ejecución de la impermeabilización de los muros enterrados se comprueba que se ajusta a lo previsto en proyecto en cuanto al tipo de los materiales/láminas - composición y espesor- y número de capas colocados para la membrana y las capas auxiliares -drenantes, separadoras u otras- y de protección, así como para los solapes entre piezas y en el tratamiento de los puntos singulares.

CR5.6 La ejecución de las soleras de hormigón se comprueba que se ajusta a lo previsto en proyecto en cuanto al material del encachado -tipo, granulometría, espesor, ausencia de impurezas y cuerpos extraños-, conformado de la impermeabilización, disposición de juntas, tipo de mallazo y nivel del hormigonado a alcanzar.

RP6: Dirigir a pié de obra la ejecución de las estructuras en edificación, para permitir que se alcancen los objetivos de calidad y planificación establecidos, comprobando y realizando replanteos de detalle, coordinando a los distintos equipos y oficios intervinientes y supervisando el cumplimiento de las medidas establecidas de prevención de riesgos.

CR6.1 El replanteo de los elementos estructurales se realiza -y en su caso se comprueba que se haya realizado- de acuerdo a lo previsto en proyecto, identificando los elementos y referencias -ejes, perímetros, pendientes, cantos, niveles de hormigonado, huecos y otras- en la documentación de proyecto, y que el perímetro exterior de los forjados y el de los huecos interiores coincide en vertical con los de las plantas inferiores, de acuerdo a los planos correspondientes.

CR6.2 El replanteo de escaleras y rampas se realiza de acuerdo a lo previsto en proyecto y a la normativa de seguridad de utilización, comprobando que se dispone de altura suficiente para evitar golpearse la cabeza, obteniendo las dimensiones previstas en cuanto al ámbito, mesetas y ojo de escalera, y ajustándose al nivel de suelo terminado tanto en el primero como en el último de los peldaños entre forjados, obteniendo dimensiones iguales y transitables para los mismos.

CR6.3 La necesidad de intervenir en las armaduras de espera para muros y pilares, por desajustes de lo ejecutado respecto a lo previsto en proyecto y por cambios en la sección, se comprueba y resuelve, proponiendo el procedimiento a realizar -grifado o sustitución mediante taladrado y fijación de nuevos redondos-, recabado la autorización del superior o responsable y comprobando que se lleva a cabo de acuerdo a las instrucciones recibidas.

CR6.4 El montaje de estructuras de elementos prefabricados -metálicos, pretensados de hormigón y laminados de madera- se dirige, impartiendo instrucciones y comprobando que se respetan el orden y tiempos de montaje de los distintos elementos estructurales, que se disponen los arriostramientos provisionales previstos, que los elementos estructurales se manipulan con los medios indicados y se colocan con el tipo, dimensiones y orientación establecidos en proyecto.

CR6.5 El acopio de los elementos prefabricados estructurales se controla, impartiendo instrucciones y comprobando que se realiza según los procedimientos establecidos, apoyados sobre superficies niveladas y en el número de puntos establecido para controlar la deformación, y en el caso de elementos de madera protegiéndolos de la exposición a los agentes ambientales y con sus caras separadas para permitir la ventilación.

CR6.6 La manipulación de las piezas prefabricadas -corte, taladro y cajeado u otras-, en los casos que resulte precisa, se comprueba que se realiza de acuerdo a las

instrucciones del fabricante, solicitando que se realice en fábrica, y en su caso solicitando autorización al superior o responsable para proceder al conformado in situ.

CR6.7 La ubicación, aplomado, nivelado, orientación de la sección y acabado final de los elementos estructurales se comprueba de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

CR6.8 Los revestimientos y tratamientos para protección de los elementos estructurales -frente a incendios, a corrosión u otros-, se comprueba que se disponen de manera continua en toda su extensión, de acuerdo a lo previsto en la documentación técnica de referencia en cuanto a material, procedimiento de puesta en obra y otros.

CR6.9 El cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos durante la ejecución de estructuras en edificación, se supervisa realizando comprobaciones e impartiendo órdenes de acuerdo al Plan de seguridad y salud y a las instrucciones del superior o responsable, y en particular que las manipulaciones de los elementos estructurales prefabricados se realizan empleando los equipos previstos y en condiciones ambientales favorables.

RP7: Supervisar la ejecución de los elementos estructurales de hormigón armado -muros, pilares forjados, losas y vigas-, para que se desarrolle de acuerdo con las especificaciones contenidas en la documentación del proyecto de edificación, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud establecidas, de acuerdo con los planes correspondientes de la obra.

CR7.1 Las características de las armaduras colocadas se comprueba que son las establecidas en proyecto, en cuanto a posición, número, longitud y diámetro de los redondos, a la longitud y tipología de los empalmes por solapo y soldadura, a la separación de los cercos en pilares y de los estribos en vigas y zunchos.

CR7.2 Las características de las armaduras colocadas en elementos horizontales -forjados, losas y vigas- se comprueba que son las establecidas en proyecto, en cuanto a la longitud y situación de elementos como los negativos, conectores, mallazo de reparto, refuerzo de armaduras en huecos, separadores u otros, y al armado de nudos y voladizos.

CR7.3 Las características de las armaduras colocadas en zancas de escaleras se comprueba que son las establecidas en proyecto, en cuanto a la disposición de las esperas correspondientes al arranque y entrega de las zancas de escaleras entre forjados, y al doblado y grifado de las armaduras en los quiebros de las zancas.

CR7.4 Las uniones soporte-viga se comprueba que se ejecutan según lo previsto en proyecto en cuanto a la coincidencia entre los ejes de la viga y el soporte, y en su caso que la excentricidad es la prevista en los detalles definidos en proyecto.

CR7.5 Los muros resistentes de fábrica sobre forjados se comprueba que se levantan sobre un elemento estructural -viga, nervio y zuncho- definido en proyecto.

CR7.6 El trazado de nervios de forjado -in situ y viguetas- que integran la estructura se comprueba que se corresponde con el previsto en proyecto, en cuanto a su posición respecto a las vigas, bordes de forjado, huecos u otras referencias.

CR7.7 Las piezas de entrevigado colocadas para forjados unidireccionales y reticulares se comprueba están en buen estado, y que las bovedillas ciegas y parapastas se colocan junto a las vigas en los forjados unidireccionales, y junto a los elementos que fijen la fila inferior de bovedillas en el caso de forjados inclinados.

CR7.8 La puesta en obra de forjados formados por losas de hormigón armado se comprueba que se realiza colocando y manteniendo las sopandas según las instrucciones recibidas, hasta el endurecido del hormigón, especialmente en los forjados de chapa nervada/colaborante.

CR7.9 La posición, nivelación, aplomado y acabado de los elementos de hormigón armado se comprueba tras la retirada del encofrado de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

RP8: Supervisar el montaje de los elementos estructurales prefabricados -metálicos, de hormigón armado y de madera-, para que se desarrolle de acuerdo con las especificaciones contenidas en la documentación del proyecto de edificación, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud establecidas, de acuerdo con los planes correspondientes de la obra.

CR8.1 Los elementos de estructuras de elementos prefabricados a quedar embebidos en hormigón, como las piezas de anclaje en cimentación y forjados -pernos, placas u otras-, así como las piezas de unión en cabeza y pie de pilares-cartelas, chapas u otras-, se comprueba antes del hormigonado su colocación de acuerdo a proyecto en cuanto a posición, dimensiones, alineación y nivelado.

CR8.2 Las uniones soldadas se comprueba que se realizan de acuerdo a lo previsto en proyecto en cuanto a la cualificación exigida a los soldadores, los métodos de soldadura, el tipo y ubicación de los cordones de soldadura, y solicitando los ensayos previstos en el plan de calidad.

CR8.3 Las uniones atornilladas se comprueba que se realizan de acuerdo a lo previsto en proyecto en cuanto al tipo, dimensiones y ubicación de los elementos -tornillos, arandelas y otros-, verificando que disponen de certificados de calidad y que el apriete se realiza en el orden y secuencia previstos, utilizando llaves dinamométricas calibradas previamente.

CR8.4 Las uniones de estructura mixta entre elementos estructurales prefabricados y el hormigón armado se comprueba que se realizan de acuerdo a lo previsto en cuanto a armado del hormigón, número y disposición de conectores entre la armadura y el perfil en proyecto y procedimiento de unión.

CR8.5 El asiento de las placas de los soportes se comprueba tras el hormigonado, detectando huecos y zonas a sanear, y en su caso se solicita que se traten mediante retacado.

CR8.6 El tratamiento de juntas entre los distintos elementos estructurales prefabricados, se comprueba que se desarrolla de acuerdo a lo previsto en proyecto en cuanto al relleno y sellado de las mismas.

CR8.7 El montaje de elementos estructurales prefabricados se comprueba que se realiza según lo establecido en proyecto en cuanto a la posición, nivelación y aplomado del elemento.

CR8.8 Los forjados de losas alveolares se comprueba que se realiza según las instrucciones recibidas en cuanto al cierre de los alveolos en sus extremos previo al hormigonado de las vigas y zunchos, a la disposición apoyos complementarios perimetrales de aquellas placas que presenten un apoyo insuficiente en alguno de sus extremos -por presencia de huecos u otros, y al armado y hormigonado de la capa de compresión.

CR8.9 Los elementos de madera se comprueba que se colocan en las condiciones previstas en proyecto para su protección contra la humedad, manteniendo la distancia mínima establecida respecto al terreno, disponiendo las barreras anti-humedad establecidas en los apoyos o contactos con otros materiales con humedad, respetando las condiciones de ventilación en uniones y protegiendo los elementos expuestos directamente a la intemperie.

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles y herramientas de medida: flexómetro, cinta métrica, niveles, plomadas, medidores láser. Equipos informáticos fijos y portátiles: ordenadores, memorias portátiles, escáneres, impresoras, fotocopadoras y cámaras fotográficas. Aplicaciones y entornos informáticos de diseño y gestión de proyectos. Aplicaciones de ofimática. Equipos de telecomunicación para voz y datos. Equipos de protección individual, medios auxiliares y de protección colectiva, instalaciones provisionales.

Productos y resultados

Tajos acondicionados para el movimiento de tierras y mejoras del terreno, y para ejecución de la cimentación y estructura en edificación. Excavación, relleno y mejora del terreno, dirigida y supervisada. Ejecución de cimentaciones directas y profundas, y de elementos de contención de tierras en edificación, dirigida y supervisada. Ejecución de elementos asociados a la cimentación -redes enterradas, impermeabilización, drenaje, y suelos-, dirigida y supervisada. Ejecución de estructuras de hormigón armado, dirigida y supervisada. Montaje de estructuras de elementos prefabricados -metálicas, de hormigón pretensado y de madera-, dirigida y supervisada.

Información utilizada o generada

Documentación técnica de proyecto y generada en obra, Plan de obra, Plan de seguridad y salud, Plan de calidad, Plan de gestión medioambiental. Croquis de obra. Normativa técnica específica. Autorizaciones y licencias de obra. Documentos de idoneidad técnica. Certificados de materiales y equipos utilizados. Catálogos y manuales de maquinaria y equipos. Instrucciones verbales y escritas de responsables de obra. Instrucciones verbales y escritas a 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.

Unidad de competencia 4

Denominación: CONTROLAR LA EJECUCIÓN DE LA ENVOLVENTE EN EDIFICACIÓN.

Nivel: 3

Código: UC2148_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Organizar el acondicionamiento previo de los tajos necesario para la ejecución de la envolvente en edificación, consultando la documentación técnica, y recabando la información pertinente del superior o responsable.

CR1.1 La información que permite la completa definición de los trabajos de cubiertas y fachadas -geometría, procedimientos y recursos- se comprueba 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 pertinentes del superior o responsable.

CR1.2 El diseño de la cubierta plana y del sistema de impermeabilización se identifica a partir de los planos y de las mediciones del proyecto, y se recaba la información

pertinente para la ejecución, precisando la posición, el tipo y calidad de los materiales de las diferentes capas que la forman:

- Barrera contra el paso de vapor.
 - Capa de formación de pendientes.
 - Membrana impermeable.
 - Aislamiento.
 - Capas auxiliares: separadoras, drenantes, filtrantes, retenedoras de agua y otras.
 - Capa de protección y acabado, confirmando su compatibilidad con el uso previsto.
- CR1.3 El diseño del sistema de la cubierta inclinada se identifica a partir de los planos y de las mediciones del proyecto, y se recaba la información pertinente para la ejecución, precisando la geometría y el tipo y calidad de los materiales de la estructura de cubierta y diferentes capas que la forman:
- Formación de pendientes y tableros.
 - Aislamiento.
 - Las capas de sistemas mixtos: membranas, barrera de vapor y otras capas auxiliares.
 - La cobertura.

CR1.4 La estructura de las fachadas se identifica a partir de los planos y de las mediciones del proyecto, y se recaba la información pertinente, precisando la ubicación, el tipo y calidad de los materiales de las diferentes capas que la forman: hoja exterior, cámara de aire y aislamiento, hoja interior.

CR1.5 Las características de los diferentes materiales y recursos a emplear, así como las especificaciones de puesta en obra, se identifican en la documentación de proyecto y se recaban del superior o responsable, precisando entre otros el orden de los trabajos y elementos a acometer, las especificaciones de puesta en obra de los materiales, el tratamiento de los puntos singulares, las condiciones de acabado de las distintas capas, y las características de los recursos materiales y humanos.

CR1.6 Los ensayos y pruebas a realizar en obra -pruebas de estanqueidad, apriete de anclajes mediante llave dinamométrica, aislamientos u otras- por los servicios de control de calidad se identifican a partir de los documentos de proyecto y se recaban del superior o responsable, con antelación de acuerdo a la planificación de obra.

CR1.7 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.

CR1.8 Las medidas de prevención de riesgos laborales asociadas a los tajos de cubiertas y fachadas se determinan a partir del Plan de Seguridad y Salud y se recaba la información pertinente, precisando las protecciones individuales que han de utilizar los operarios y las protecciones colectivas a instalar y mantener, en particular cuando exista riesgo de caída en altura.

CR1.9 Las áreas de trabajo de los tajos de cubiertas y fachadas se delimitan y acondicionan antes de iniciar el tajo haciendo que dispongan de la señalización, medios auxiliares y protecciones colectivas correspondientes a las actividades a desarrollar, que cuenten con accesos y vías de circulación para los movimientos de obra relacionados, y que las cargas por acopios y equipos en cubiertas se lastren y repartan de manera uniforme.

RP2: Dirigir a pie de obra la ejecución de los cerramientos en edificación, para permitir que se alcancen los objetivos de calidad y planificación establecidos, comprobando y realizando replanteos de detalle, coordinando a los distintos equipos y oficios intervinientes y supervisando el cumplimiento de las medidas establecidas de prevención de riesgos.

CR2.1 El replanteo de los elementos de los cerramientos se dirige, y en su caso se comprueba que se haya realizado de acuerdo a lo previsto en proyecto, y en particular a

que las áreas vertientes definidas y limitados por las limatesas y elementos verticales disponen del punto de evacuación previsto, y que el perímetro exterior de los forjados coincide en vertical con los de las plantas inferiores.

CR2.2 La coordinación de la colocación de las distintas capas de la cubierta se realiza impartiendo órdenes precisas para que se coloquen según el orden proyectado, y sin provocar daños a las capas inferiores -especialmente la capa de protección y acabado superficial del sistema, comprobando que completan la funcionalidad del sistema de impermeabilización, y consultando al superior o responsable en caso de que se considere necesaria la inclusión de alguna capa adicional.

CR2.3 La ejecución de la capa de protección y acabado superficial del sistema de cubierta plana se coordina con la colocación de la membrana impartiendo órdenes precisas para que se protejan previamente los desagües, prohibiendo las acciones que puedan producir daños a las capas inferiores, y solicitando en su caso que se dispongan capas antipunzonantes.

CR2.4 La ejecución de las fachadas se coordina con la ejecución de la impermeabilización de los muros enterrados, impartiendo instrucciones para que se prolongue la impermeabilización de los mismos sobre el arranque de las fachadas, en todo su contorno y con la altura especificada.

CR2.5 Los criterios para la distribución de las piezas de revestimiento de las fachadas que no figuren en proyecto, se consultan al superior o responsable, precisando la dirección y orientación de colocación de las piezas, el aparejo, la combinación de piezas de diseño diferente y la ubicación de los cortes.

CR2.6 El montaje de las fachadas de elementos pesados se dirige, impartiendo instrucciones y comprobando que se respetan el orden y tiempos de montaje de los distintos elementos, que se disponen los arriostramientos provisionales previstos, que los elementos estructurales se manipulan con los medios indicados y se colocan respetando las tolerancias establecidas en proyecto.

CR2.7 Las juntas de movimiento -estructurales, perimetrales e intermedias- se comprueba que se han tratado de acuerdo a lo establecido en la documentación técnica de referencia, tanto sobre el propio soporte como una vez finalizado el revestimiento según corresponda.

CR2.8 La limpieza y protección de los cerramientos hasta su entrega se asegura, impartiendo órdenes precisas para que se limpien con procedimientos y sustancias compatibles, y para que las superficies de fachada a nivel de calle reciban los tratamientos de protección previstos en proyecto, respecto a los agentes agresivos del entorno -impactos, salpicaduras, grafitis y otros-, con los productos y medios de aplicación especificados, en toda la superficie a tratar.

CR2.9 El cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos durante la ejecución de cerramientos en edificación, se supervisa realizando comprobaciones e impartiendo órdenes de acuerdo al Plan de seguridad y salud y a las instrucciones del superior o responsable.

RP3: Supervisar la ejecución de las cubiertas planas para que se desarrolle de acuerdo con las especificaciones contenidas en la documentación del proyecto de edificación, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud establecidas de acuerdo con los planes correspondientes de la obra.

CR3.1 La capa de formación de pendientes y los elementos complementarios -tales como anclajes para barandillas, soportes para instalaciones y protecciones colectivas permanentes-, se comprueba que se han realizado ajustado al replanteo previo, y que el umbral de los accesos y aberturas en paños de cubierta -ventanas, trampillas,

claraboyas u otros- se sitúa a la altura mínima indicada sobre el nivel definitivo de la cubierta.

CR3.2 El aislamiento por paneles se comprueba que se dispone de acuerdo a lo previsto en proyecto, de manera continua en toda la extensión de la cubierta, respetando la solución constructiva en la ejecución de los puntos singulares, con la fijación establecida en todas sus piezas en caso de cubierta convencional, y asegurando el lastrado inmediato y simultáneo de las piezas en el caso de cubiertas invertidas.

CR3.3 Las capas del sistema de membrana -barrera contra el paso del vapor, aislamiento, membrana, capas auxiliares y capa de protección- se comprueba que se disponen según el orden proyectado y sin provocar daños a las capas inferiores, cubriendo toda la amplitud del soporte y cumpliendo en cada caso las especificaciones del fabricante en cuanto a los solapes entre piezas y a procedimientos y puntos de imprimación y de fijación al soporte.

CR3.4 Las láminas -y en su caso placas bituminosas- que se utilizan para la confección de la membrana impermeabilizante se comprueba que se ajustan a lo prescrito en proyecto, en cuanto a constitución, armadura, acabado y espesor mínimo, a la compatibilidad con los materiales con los que está en contacto, y adecuación para el uso y ambiente propuesto.

CR3.5 Las membranas bituminosas se comprueba que se colocan respetando la estructura prevista en proyecto -monocapa, bicapa y multicapa, y los procedimientos de imprimación y fijación en las zonas y puntos exigidos por los distintos sistemas -adherido, semiadherido, no adherido, fijado mecánicamente-.

CR3.6 Las membranas sintéticas -plásticas y elásticas- se comprueba que se colocan cumpliendo las especificaciones de la documentación técnica de referencia en cuanto al procedimiento de fijación al soporte -mecánica o por adherencia- o lastrado del sistema, y del procedimiento de unión o soldadura en función de la calidad de las láminas.

CR3.7 Los puntos singulares se comprueba que se resuelven disponiendo las bandas y piezas especiales previstos en los detalles de proyecto, en cuanto a constitución, armadura, acabado y espesor mínimo, a la compatibilidad con los materiales con los que está en contacto, y adecuación para el uso y ambiente propuesto.

CR3.8 Los encuentros de la membrana impermeable con paramentos verticales, elementos pasantes y bancadas de instalaciones se comprueba que se realizan de acuerdo a lo previsto en los detalles de proyecto, haciendo remontar la entrega de la membrana hasta la altura mínima especificada respecto del nivel del acabado de la cubierta, protegiéndola o utilizando lámina resistente a la intemperie, fijada con perfiles y realizando el posterior sellado del remate.

CR3.9 Las juntas estructurales y las propias del soporte base se comprueba que se realizan según lo especificado para cada tipo de lámina y los detalles de proyecto respecto al intercalado con las capas del sistema, realización del fuelle de movimiento y en su caso relleno con un obturador del material especificado, y en el caso de membranas sintéticas respecto al anclaje perimetral en los bordes de las juntas.

RP4: Supervisar la ejecución de las cubiertas inclinadas, para que se desarrolle de acuerdo con las especificaciones contenidas en la documentación del proyecto de la edificación, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud establecidas de acuerdo con los planes correspondientes de la obra.

CR4.1 Los tableros sobre tabiques palomeros y divisorios de bajo cubierta se comprueba que se ajustan a lo previsto en proyecto en cuanto a planeidad, pendiente del cordón superior y desolidarización con los tabiques, y en cuanto a la planeidad y ejecución de la capa de compresión de los tableros.

CR4.2 El aislamiento por paneles se comprueba que se dispone de acuerdo a lo previsto en proyecto, de manera continua en toda la extensión del tablero, respetando la solución constructiva en la ejecución de los puntos singulares, con la fijación establecida -por adherencia o mecánica- en todas sus piezas, asegurando su lastrado hasta que se produzca la fijación.

CR4.3 Los tableros -y en su caso coberturas- de chapas, paneles y placas, se comprueba que se colocan de acuerdo a lo previsto en proyecto y a las especificaciones del fabricante en cuanto al recibido y anclaje de las piezas a la estructura portante, respetando las entregas mínimas de apoyo en los bordes, solapes laterales y encaje de nervios, solapes transversales, y la colocación de elementos de unión entre piezas -tapajuntas y otros- y de los complementos de estanqueidad.

CR4.4 Los rastreles que constituyen el soporte de la cobertura en las cubiertas de teja y pizarra, se comprueba que se colocan de acuerdo a lo previsto en proyecto en cuanto a materiales y estructura del sistema de enrastrelado -simple o doble-, y en cuanto a alineación, nivelación y fijación de los perfiles primarios y secundarios.

CR4.5 La colocación de las distintas tejas se comprueba que se realiza respetando el replanteo realizado y las especificaciones de fijación para cada tipo de pieza y sistema de fijación, en cuanto a procedimiento, ubicación y promedio de las piezas a fijar, fijando todas las tejas en puntos singulares y desfasando -en el caso de tejas curvas- la primera hilada de cobijas respecto a la hilada de canales.

CR4.6 Las pizarras con formato se comprueba que se fijan con los medios establecidos -ganchos o clavos-, y que la fijación se realiza con clavos en las pizarras rústicas y las pizarras en puntos singulares, logrando el asentamiento de las piezas y en su caso la alineación de los ganchos, y habiendo dispuesto el endoble especificado en los aleros.

CR4.7 Los puntos singulares en cubiertas de teja y pizarra, se comprueba que se resuelven disponiendo tanto los accesorios -perfiles, chapas u otros- como en su caso las piezas especiales de remate -caballetes, tejas laterales, medias tejas y otras- previstas en los detalles de proyecto, colocando y fijando los accesorios de estanqueidad con los solapes a favor de la escorrentía, respetando los recubrimientos mínimos, fijando todas las tejas -tanto curvas, mixtas y planas- y clavando todas las pizarras sobre puntos singulares.

CR4.8 Los bordes de faldones se comprueba que se configuran en línea recta -salvo diseños especiales-, alcanzando la planeidad, nivelación y vuelo establecidos, y en el caso de aleros disponiendo las esperas para los canalones en fachada, los peines antipájaro y las rejillas de ventilación.

CR4.9 Los canalones vistos y ocultos se comprueba que se instalan de acuerdo a lo previsto a proyecto en cuanto a ubicación respecto al alero, a pendientes mínimas, encaje de los tramos del canalón a favor de la corriente, procedimiento de unión y aplicación de selladores, y conectando los sumideros y canalones con las bajantes correspondientes.

RP5: Supervisar la ejecución de las hojas exteriores de fachada con soluciones de fábrica -ladrillo, bloque y piedra-, para que se desarrolle de acuerdo con las especificaciones contenidas en la documentación del proyecto de edificación, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud establecidas de acuerdo con los planes correspondientes de la obra.

CR5.1 La colocación de las piezas de la fábrica se comprueba que se ajusta a lo previsto en proyecto en cuanto a tipo de piezas y humectación previa, al apoyo mínimo sobre los bordes de forjados, a su aparejo, traba y espesores de juntas propias, al macizado y armado en las fábricas de bloques, y a la incorporación de juntas

estructurales y elementos complementarios -como barreras antihumedad, armaduras de tendel, llaves o conectores entre hojas, u otros-.

CR5.2 Los huecos de luz y de paso se comprueba que se ajustan a lo previsto en proyecto en cuanto a su ubicación y dimensiones geométricas.

CR5.3 El encuentro de la fachada con los forjados, cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados, se comprueba que se realiza disponiendo una junta de desolidarización entre la hoja principal y la cara inferior de cada forjado, con la holgura establecida.

CR5.4 Los pasos de ventilación y drenaje, en sistemas con cámara ventilada, se comprueba que se colocan de acuerdo a lo previsto en proyecto, y en el caso de sistemas no ventilados incorporando una barrera de vapor con continuidad hasta encontrarse perimetralmente con el aislamiento.

CR5.5 El revestimiento interior -enfoscado- de las hojas de ladrillo cara vista, se comprueba que se realiza de acuerdo a proyecto, en cuanto a su continuidad, espesor mínimo y tipo de mortero, manteniendo en su caso la operatividad de los elementos de ventilación o drenaje.

CR5.6 El rejuntado de fábricas vistas se comprueba que se realiza de acuerdo a las especificaciones de proyecto en cuanto al tipo de mortero utilizado y al tipo de llaga a conformar.

CR5.7 El chapado de los elementos estructurales -pilares, cantos de forjado, vigas, u otros- en fachadas de ladrillo cara vista, se comprueba que se realiza de acuerdo a proyecto en cuanto a la continuidad y unión al aparejo de fachada requeridos, disponiendo de la armadura u otra solución prevista para conseguir la estabilidad de las piezas de chapado.

CR5.8 Los paños se comprueba que se ejecutan de acuerdo a lo previsto en proyecto, dentro de las tolerancias establecidas en cuanto a planeidad y aplomado, y en su caso a alineación de llagas y tendeles, aplicando el procedimiento de enjarje para los encuentros de muros y la continuación entre tajos de jornadas sucesivas.

CR5.9 Los cerramientos se comprueba que presentan el aspecto previsto de acuerdo a proyecto, detectando manchas o restos de morteros u otros materiales e impartiendo instrucciones para que se limpien mediante cepillado en seco y, si no es suficiente, mediante lavado y cepillado de los paramentos, en su caso aplicando chorreo con agua a presión controlada.

RP6: Supervisar el montaje de las hojas exteriores de fachada de soluciones industrializadas -fachadas ventiladas, muros cortina, fachadas panel, fachadas de prefabricados pesados-, para que se desarrolle de acuerdo con las especificaciones contenidas en la documentación del proyecto de edificación, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud establecidas de acuerdo con los planes correspondientes de la obra.

CR6.1 Los perfiles del subsistema de anclaje se comprueba que se disponen de acuerdo a proyecto en cuantos a su nivelación y aplomado, a la orientación de sus secciones, a la colocación de elementos para controlar la escorrentía, y que se respetan las dimensiones de tolerancias admisibles destinadas a absorber las dilataciones.

CR6.2 La adecuación del aspecto y estado de conservación de los elementos/piezas vistos a colocar se asegura impartiendo instrucciones precisas para que se comprueben previamente a su colocación, valorando si las diferencias de aspecto entre las muestras extraídas de distintos lotes -tonos de color, texturas, motivos decorativos y otros- se han de corregir mezclándolas, si la direccionalidad de las texturas y decoraciones de las piezas hace preciso unificar la dirección de colocación, y si se han de realizar paneles en seco antes de la colocación.

CR6.3 Los criterios para la distribución de las piezas de revestimiento de las fachadas que no figuren en proyecto, se consultan al superior o responsable, precisando la dirección y orientación de colocación de las piezas, el aparejo, la combinación de piezas de diseño diferente y la ubicación de los cortes.

CR6.4 La unión de las piezas de revestimiento al subsistema de anclaje -puntual o mediante subestructura portante- se comprueba que se realiza de acuerdo a proyecto, verificando que se respetan las tolerancias de la separación entre piezas y las holguras -para dilatación- entre las piezas y las uniones/enganches., y que se controla la aparición de defectos estéticos según el diseño establecido, por falta de continuidad en la coloración o direccionalidad de texturas y decoraciones entre piezas contiguas, y por defectos de alineación y aplomado de uniones/enganches vistos.

CR6.5 Las juntas de estanqueidad entre piezas se comprueba que se sellan -en su caso y dependiendo del tipo de fachada- de forma continua en todo el perímetro de la pieza, según las especificaciones de proyecto, aplicando el producto sobre superficies limpias y secas, alcanzando el ancho y profundidad establecidos.

CR6.6 Las uniones de paneles pesados mediante soldadura se comprueba que se realizan de acuerdo a lo previsto en proyecto en cuanto a la cualificación exigida a los soldadores, los métodos de soldadura, el tipo y ubicación de los cordones de soldadura, y solicitando los ensayos previstos en el plan de calidad.

CR6.7 Las uniones de paneles pesados mediante atornillado se comprueba que se realizan de acuerdo a lo previsto en proyecto en cuanto al tipo, dimensiones y ubicación de los elementos -tornillos, arandelas y otros-, verificando que disponen de certificados de calidad y que el apriete se realiza en el orden y secuencia previstos y alcanzando el par establecido, utilizando llaves dinamométricas calibradas previamente.

CR6.8 Los cerramientos se comprueba que presentan el aspecto previsto de acuerdo a proyecto, detectando manchas o restos de sellantes u otros materiales e impartiendo instrucciones para que se limpien procediendo de acuerdo a las fichas técnicas de los materiales de revestimiento, y en el caso de que sea necesario la aplicación de disolventes, contrastando mediante sus fichas técnicas que no afectan a los materiales de la fachada.

CR6.9 Las superficies de fachada a nivel de calle se comprueba que reciben los tratamientos de protección previstos en proyecto, respecto a los agentes agresivos del entorno -impactos, salpicaduras, grafitis y otros-, con los productos y medios de aplicación especificados, en toda la superficie a tratar.

RP7: Supervisar la ejecución de los puntos singulares y capas interiores de fachadas -cámara de aire, aislamiento térmico-acústico y hojas interiores de soluciones integrales de fachada-, para que se desarrolle de acuerdo con las especificaciones contenidas en la documentación del proyecto de edificación, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud establecidas de acuerdo con los planes correspondientes de la obra.

CR7.1 El aislamiento por paneles se comprueba que se dispone de acuerdo a lo previsto en proyecto, de manera continua en toda la extensión de la fachada, respetando la solución constructiva en la ejecución de los puntos singulares, y con la fijación establecida en todas sus piezas.

CR7.2 La puesta en obra de los aislamientos proyectados se comprueba que se realiza de acuerdo a lo previsto en proyecto y a las especificaciones del material en cuanto a condiciones del soporte, espesor de la capa, su densidad, adherencia y protección posterior.

CR7.3 La cámara de aire se comprueba que alcanza la anchura, limpieza y ausencia de restos de obra, y continuidad de acuerdo a lo previsto en proyecto, incorporando en cada caso los elementos necesarios para su funcionamiento como ventilada o como no

ventilada, y que su encuentro con los forjados y dinteles se soluciona de acuerdo a lo previsto en proyecto para la recogida y evacuación de agua filtrada o condensada.

CR7.4 La hoja interior del cerramiento en las soluciones integrales de fachada, se comprueba que se ejecuta en la ubicación prevista en proyecto, que se realizan con la preparación establecida para la traba de los paños en las esquinas de fachada o encuentros con tabiques interiores, y detectando los puentes térmicos -en particular las conexiones no previstas entre hojas del cerramiento-.

CR7.5 Los puntos singulares de fachadas se comprueba que se resuelven de acuerdo a proyecto y respetando el diseño del sistema de fachada y los detalles constructivos establecidos por el fabricante de los sistemas industrializados, disponiendo las piezas, accesorios y complementos de estanquidad propios de cada sistema en función de la zona climática, fijados al soporte o anclajes previstos.

CR7.6 Los huecos de luz y de paso se comprueba que se ajustan a lo previsto en proyecto, en cuanto a que disponen en su coronación de los arcos y dinteles resistentes del tipo previsto, -prefabricados, realizados "in situ", anclados al forjado, u otros-, con los apoyos o sujeción establecida para sus extremos o anclajes, y en caso de utilizar dinteles metálicos verificando que son resistentes a la corrosión o están protegidos contra ella antes de su colocación.

CR7.7 Los vierteaguas, impostas, molduras y cornisas, se comprueba que se disponen con los materiales previstos y de acuerdo a proyecto, disponiendo las distintas piezas según el procedimiento previsto para evitar puentes térmicos, según el replanteo establecido, alcanzando la pendiente y vuelo mínimos hacia el exterior y disponiendo de goterones para asegurar la evacuación del agua más allá del plano de fachada, y en el caso de elementos de fábrica vista, alineando sus llagas con las de la fábrica de fachada.

CR7.8 La colocación de las carpinterías de fachada se comprueba que se realiza de acuerdo a proyecto y al sistema de fachada, en cuanto al tipo de material, dimensionado, fijación y sellados complementarios de precercos y anclajes al muro soporte.

CR7.9 Los sellados de las juntas estructurales se comprueba que se realizan de acuerdo a proyecto, verificando la aplicación de los materiales -sellantes, obturadores e imprimaciones- según los procedimientos referidos en sus fichas técnicas, y su aplicación en las mismas, aplicados sobre labios de la junta limpios y secos, obteniendo la profundidad del sellado especificada, sin manchar ni dejar restos del elemento sellante en los paños de fachada.

RP8: Dirigir a pie de obra las pruebas de estanqueidad de cerramientos para comprobar que no existen filtraciones motivadas por el proceso de ejecución de la membrana y de las distintas capas del sistema de cubierta o fachada, asegurando su funcionalidad.

CR8.1 La prueba de inundación en cubiertas planas, se inicia habiendo solicitado confirmación al superior o responsable.

CR8.2 La instalación de la evacuación de aguas se comprueba que se encuentra finalizada y operativa antes de proceder a las pruebas de estanqueidad y en caso contrario se disponen las medidas provisionales correspondientes tales como la instalación de gárgolas y desvíos.

CR8.3 Las instrucciones relativas al método a aplicar y la duración mínima de la prueba, en cada zona del cerramiento, se imparten y se comprueba que se cumplen, optando por la inundación en las zonas en que sea posible dicho método, y en las que no sea posible por riego continuo.

CR8.4 El nivel del agua en las pruebas de inundación de cubiertas planas se vigila que se mantenga por debajo de la entrega de la membrana en los paramentos.

CR8.5 Los desagües de la cubierta se comprueba que se obturen antes de realizar la prueba de estanqueidad, mediante dispositivos que permitan la evacuación del agua en caso de que se rebase el nivel requerido de inundación por lluvias o aportaciones accidentales, y se comprueba además que dichos dispositivos están conectados a la bajante -en su caso a la instalación provisional de evacuación-.

CR8.6 Las instrucciones para finalizar la prueba de inundación se imparten y comprueba que se cumplen destapando los desagües de modo progresivo, para evitar que la evacuación del agua produzca daños en los sistemas de saneamiento por puesta en carga.

CR8.7 La prueba de estanqueidad se solicita y comprueba que se realiza las veces que resulte preciso, ante indicios de que el cerramiento haya sufrido algún desperfecto y tras las reparaciones correspondientes, hasta que se asegura la funcionalidad de la cubierta o fachada.

CR8.8 El desarrollo de las pruebas de estanqueidad se controla, impartiendo instrucciones para que se realicen pruebas parciales sobre sectores de la cubierta/fachada a fin de optimizar el rendimiento de los trabajos, delimitando los sectores a comprobar en función de las fases de ejecución, y para localizar el origen de los problemas detectados en las pruebas globales.

CR8.9 La prueba se ordena que se interrumpa al finalizar el plazo estipulado, y en su caso en cuanto se detecte la aparición de humedades, fuertes filtraciones u otras, comunicándolo al superior o responsable con prontitud.

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles y herramientas de medida: flexómetro, cinta métrica, niveles, plomadas, medidores láser. Equipos informáticos fijos y portátiles: ordenadores, memorias portátiles, escáneres, impresoras, fotocopadoras y cámaras fotográficas. Aplicaciones y entornos informáticos de diseño y gestión de proyectos. Aplicaciones de ofimática. Equipos de telecomunicación para voz y datos. Equipos de protección individual, medios auxiliares y de protección colectiva, instalaciones provisionales.

Productos y resultados

Tajos acondicionados para la ejecución de cubiertas y fachadas. Ejecución de cubiertas planas e inclinadas, dirigida y supervisada. Ejecución de las hojas exteriores, de fachadas con fábricas vistas, dirigida y supervisada. Montaje de las hojas exteriores de fachadas con soluciones industrializadas, dirigido y supervisado. Ejecución de las capas interiores y puntos singulares, dirigida y supervisada. Prueba de estanqueidad de cubiertas y fachadas, dirigida y supervisada.

Información utilizada o generada

Documentación técnica de proyecto y generada en obra, Plan de obra, Plan de seguridad y salud, Plan de calidad, Plan de gestión medioambiental. Croquis de obra. Normativa técnica específica. Documentos de idoneidad técnica. Catálogos y manuales de maquinaria y equipos. Certificados de materiales y equipos utilizados. Instrucciones verbales y escritas de responsables de obra. Instrucciones verbales y escritas a 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. Autorizaciones y licencias de obra. Señalización de obra. Marcas de replanteo establecidas por los servicios de topografía.

Unidad de competencia 5

Denominación: CONTROLAR LA EJECUCIÓN DE LAS PARTICIONES, INSTALACIONES Y ACABADOS EN EDIFICACIÓN.

Nivel: 3

Código: UC2149_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Organizar el acondicionamiento previo de los tajos necesario para la ejecución de las particiones, instalaciones y acabados en edificación, consultando la documentación técnica de referencia, y recabando la información pertinente del superior o responsable.

CR1.1 La información -geometría, procedimientos, materiales, recursos u otra- que permite la completa definición de los trabajos de particiones, e instalaciones acabados, se comprueba que está disponible, ordenando y revisando la documentación técnica de referencia, en su caso mediante aplicaciones y entornos informáticos de diseño y gestión de proyectos, detectando posibles omisiones y errores, y recabando las aclaraciones pertinentes del superior o responsable.

CR1.2 Las especificaciones de ejecución, se identifican en la documentación técnica de referencia y se recaban del superior o responsable, precisando entre otros el orden de los trabajos y elementos a acometer, las secuencias de colocación/aplicación, las comprobaciones y tratamientos a los soportes, los tratamientos de huecos, los modos de manipulación, transporte y acopio de los materiales, las técnicas de aplicación o colocación, el tratamiento de puntos singulares, la protección tras el acabado y las características de los recursos materiales y humanos.

CR1.3 Los ensayos y pruebas a realizar en obra por los servicios de control de calidad, y en su caso por los propios instaladores, se identifican a partir de los documentos de proyecto y de la normativa de aplicación, con antelación de acuerdo a la planificación de obra.

CR1.4 Los objetivos temporales de producción se identifican en el plan de obra y en su caso se establecen directamente con el superior o responsable, concretando los plazos de ejecución para cada elemento y fase de trabajo, y los rendimientos a obtener de acuerdo a los recursos disponibles.

CR1.5 Las medidas de prevención de riesgos laborales asociadas a los tajos de particiones, instalaciones y acabados, se determinan a partir del Plan de seguridad y salud y recabando la información pertinente del superior o responsable, precisando las protecciones individuales que han de utilizar los operarios y las protecciones colectivas a instalar y mantener, en particular cuando exista riesgo de caída en altura.

CR1.6 Las áreas de trabajo de los tajos de particiones, instalaciones y acabados, se delimitan y acondicionan antes de iniciar los mismos, impartiendo las instrucciones pertinentes para que dispongan de la señalización, medios auxiliares y protecciones colectivas correspondientes a las actividades a desarrollar y que cuenten con accesos y vías de circulación para los movimientos de obra relacionados con estos tajos.

RP2: Realizar comprobaciones de los soportes y de los materiales a colocar para precisar los tratamientos a realizar sobre los mismos.

CR2.1 Las condiciones de los soportes se comprueba de acuerdo a los criterios establecidos, si son suficientes para proceder a la ejecución de las particiones,

instalaciones y acabados, proponiendo en caso contrario los posibles tratamientos a aplicar -como puentes de adherencia u otros-.

CR2.2 Las condiciones termohigrométricas tanto del soporte como del ambiente, se comprueba que son compatibles con los productos durante la aplicación y el curado, especialmente en revestimiento de fachadas.

CR2.3 Las protecciones a elementos recibidos o próximos a los soportes -instalaciones, carpinterías, unidades terminadas u otros- se determinan, detectándolos y estableciendo los procedimientos y medios a emplear de acuerdo a criterios establecidos, valorando la necesidad de protegerlos o desplazarlos.

CR2.4 La compatibilidad del tipo y calidades de los materiales y productos a colocar, tanto con el soporte y el acabado final, como con el uso -cuartos húmedos, cuartos de instalaciones, equipamientos educativos o sanitarios, u otros- y requerimientos -protección contra incendios, térmicos, acústicos u otros-, se confirma consultando las fichas técnicas de los productos y en su caso al superior o responsable.

CR2.5 La correspondencia de las piezas servidas con los modelos demandados se comprueba, interpretando los códigos consignados en los embalajes y albaranes de entrega.

CR2.6 La adecuación del aspecto y estado de conservación de los elementos/piezas vistos a colocar se asegura impartiendo instrucciones precisas para que se comprueben previamente a su colocación, valorando si las diferencias de aspecto entre las muestras extraídas de distintos lotes -tonos de color, texturas, motivos decorativos y otros- se han de corregir mezclándolas, si la direccionalidad de las texturas y decoraciones de las piezas hace preciso unificar la dirección de colocación, y si se han de realizar paneles en seco antes de la colocación.

CR2.7 Los revestimientos de fachada se comprueba que se protegen frente al agua que escurre desde la coronación y entrantes/salientes de la misma, verificando que se conforman con piezas -albardillas, peanas, molduras y otras-, con goterones en su extremo inferior y con el vuelo requerido.

RP3: Dirigir a pie de obra la ejecución de las particiones, instalaciones y acabados en edificación para que se alcancen los objetivos de calidad y planificación establecidos, comprobando y realizando los replanteos, coordinando a los distintos equipos y oficios intervinientes y supervisando el cumplimiento de las medidas de seguridad establecidas.

CR3.1 El marcado de las referencias de las particiones, instalaciones y acabados -ejes, perímetros, niveles, juntas, huecos, pasos y registros de instalaciones y otras-, se realiza -y en su caso se comprueba que se haya realizado- de acuerdo a lo previsto en proyecto y a los criterios de replanteo establecidos, extrayendo la información de los planos correspondientes y revisando las dimensiones obtenidas, verificando que los elementos de las instalaciones se ubican en zonas comunes cuando así corresponda.

CR3.2 Los criterios para la distribución de las piezas de acabado se determinan, consultando con el superior o responsable, y precisando la dirección y orientación de colocación de las piezas, el aparejo, la combinación de piezas de diseño diferente, la ubicación de los cortes y las dimensiones de fajeados y marcos.

CR3.3 Las órdenes para el inicio de los trabajos de particiones y acabados se imparten, disponiendo previamente que se apliquen los tratamientos diagnosticados a los soportes y se apliquen los tratamientos previos a las piezas -tales como humectación, tratamientos protectores u otros-, de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

CR3.4 La coordinación entre los distintos oficios que intervienen en la ejecución de las particiones, instalaciones y acabados se realiza, incluyendo las unidades correspondientes al acondicionamiento de la parcela -pavimentación, jardinería, mobiliario, vallados y otras-, determinando el orden de intervención en la ejecución de

las distintas unidades e impartiendo instrucciones precisas para que los trabajos se acometan de acuerdo a dicho orden.

CR3.5 Las incidencias detectadas en cuanto a necesidad de nuevos pasos para instalaciones o ampliación de los existentes, se consultan al superior o responsable, comprobando que el elemento afectado no es estructural, y ordenando en su caso que se practiquen los taladros correspondientes, o que se realicen los desvíos pertinentes.

CR3.6 Las medidas de protección pasiva contra el fuego se comprueba que se instalan de acuerdo a lo previsto en cuanto a revestimientos de huecos de ascensores, a revestimiento y sectorización de patinillos de instalaciones, a incorporación de elementos intumescentes en pasatubos y otras.

CR3.7 La integridad de los acabados finalizados hasta su entrega se asegura, impartiendo órdenes precisas para que se protejan de condiciones ambientales adversas y se respete su tiempo de curado, y en el caso de los pavimentos -escaleras y rampas incluidas- restringiendo su utilización y protegiéndolas cuando se hayan revestido con el acabado definitivo.

CR3.8 La limpieza de los revestimientos de fachada y la protección de las superficies a nivel de calle respecto a los agentes agresivos del entorno -impactos, salpicaduras, grafitis y otros-, se requiere impartiendo instrucciones para que se apliquen procediendo de acuerdo a las fichas técnicas de los productos de limpieza y protección, contrastando que son compatibles con los materiales de la fachada.

CR3.9 El cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos durante la ejecución de las particiones y acabados, se supervisa realizando comprobaciones e impartiendo órdenes de acuerdo al Plan de seguridad y salud y a las instrucciones del superior o responsable.

RP4: Supervisar la ejecución de las particiones y trasdosados, con soluciones de fábrica, de placa de yeso laminado -PYL- y con sistemas técnicos de empanelados y mamparas, para que se desarrolle de acuerdo con las especificaciones contenidas en la documentación técnica de referencia, respetando las condiciones de calidad y seguridad establecidas de acuerdo con los planes correspondientes de la obra y las indicaciones del superior o responsable.

CR4.1 La colocación de las piezas de la fábrica se comprueba que se ajusta a lo previsto en la documentación técnica de referencia en cuanto a su aparejo, traba y espesores de juntas propias, al macizado y armado en las fábricas de bloques, y a la incorporación de elementos complementarios -como bandas elásticas, armaduras en tendel, llaves o conectores entre hojas, u otros-.

CR4.2 La colocación de las soluciones de tabiques y trasdosados en PYL se comprueba que respetan el replanteo realizado y que se cumple el diseño previsto en la documentación técnica de referencia en cuanto al tipo de sistema -directo, semidirecto, autoportante- y de estructura -arriostrada o libre, sencilla o doble-, a la modulación de montantes, al tipo de placas y a su número en sección, y en cuanto a la orientación de las placas y su disposición a matajuntas.

CR4.3 La colocación de los sistemas de mamparas y empanelados desmontables se comprueba que respeta el replanteo realizado y que se cumple el diseño previsto en la documentación técnica de referencia en cuanto al tipo de sistema -autoportantes y semiportantes/arriostrados-, a la modulación de montantes/maineles y de perfiles horizontales/riostros, al tipo de paneles/vidrios.

CR4.4 El anclaje y refuerzo de las estructuras de perfilería -en los sistemas de PYL y en los desmontables-, se comprueba que se realizan según lo previsto en cuanto al número, distribución y tipo de fijaciones para anclaje y arriostramiento a paramentos, a la utilización de bandas elásticas bajo las canales y montantes de arranque, a la colocación

de perfiles en puntos singulares, a la utilización de montantes reforzados en instalaciones especiales, en juntas y para cargas concentradas, así como a la utilización de los refuerzos específicos para dichas cargas.

CR4.5 El aislamiento se comprueba que se coloca con el material y espesor previstos, cubriendo la totalidad de la superficie y colocando las distintas piezas a tope sin solapar, y en su caso prolongando la barrera de aislamiento por encima de los techos suspendidos y bajo los suelos técnicos, hasta encontrar el soporte, cubriendo los posibles puentes con espumas u otros materiales de sellado.

CR4.6 Las juntas entre las piezas de los distintos sistemas se resuelven con la horizontalidad y verticalidad dentro de las tolerancias establecidas y según lo previsto en cuanto a la colocación de guardavivos en esquinas, al tipo de mortero y tipo de llagueado en fábricas vistas, tipo de pasta, cinta y acabado en juntas entre placas de yeso, y en los sistemas técnicos de empanelados y mamparas, realizando las juntas a tope o con los tapajuntas y separación propios del sistema.

CR4.7 Las instrucciones para la disposición y tratamiento de las juntas de movimiento se comprueba que se respetan durante la ejecución, de acuerdo a las instrucciones del fabricante, respetando las separaciones máximas establecidas.

CR4.8 Los huecos de luz y de paso se comprueba que se ajustan a lo previsto en la documentación técnica de referencia respetando el replanteo en cuanto a su ubicación y dimensiones geométricas, y que se conforman con precercos compatibles con el material de la fábrica y con la carpintería a instalar, y en las soluciones PYL configurándolas en el caso de PYL en bandera o como tiras pasantes de ancho mayor que el del hueco.

CR4.9 Los paños planos ejecutados se comprueba que se ejecutan de acuerdo a lo previsto en la documentación técnica de referencia, con la planeidad y aplomado dentro de las tolerancias establecidas.

RP5: Supervisar la ejecución de las distintas instalaciones -distribución y evacuación de agua, climatización, electricidad, gas y otras- para que se desarrollen de acuerdo con las especificaciones contenidas en la documentación del proyecto de edificación, respetando las condiciones de calidad y seguridad establecidas de acuerdo con los planes correspondientes de la obra y las indicaciones del superior o responsable.

CR5.1 Los cuartos de instalaciones se comprueba que se construyen de acuerdo a lo previsto en la documentación técnica de referencia en cuanto 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 han adoptado las medidas frente a las variaciones en el nivel freático.

CR5.2 Las rozas para los elementos de las instalaciones se comprueba que se realizan sobre los paramentos no estructurales replanteados, sin afectar a pilares ni vigas, y de acuerdo a los criterios establecidos de dimensiones y ubicación para evitar debilitarlos.

CR5.3 Los elementos lineales -conducciones, canalizaciones, cableados y otros- se comprueba que se colocan respetando las alineaciones y pasos replanteados, y que son los previstos en la documentación técnica de referencia en cuanto a tipo, modelo, material, sección, prestaciones y otros.

CR5.4 Los elementos puntuales -cámaras, registros, máquinas, aparatos, dispositivos, mecanismos y otros- se comprueba que se han instalado respetando las ubicaciones y dimensiones replanteadas, que están alineados, enrasados o nivelados según los detalles de instalación correspondientes, y que son los previstos en la documentación técnica de referencia en cuanto a tipo, modelo material, dimensiones, potencia, prestaciones y otros.

CR5.5 La posición relativa y separaciones entre los elementos -lineales y/o puntuales- de las distintas instalaciones se comprueba que se respetan de acuerdo a la documentación técnica de referencia y a la normativa específica de aplicación, midiéndola según el criterio establecido en cada caso -desde los ejes, desde los contornos exteriores, u otro-.

CR5.6 Los distintos tramos de los elementos lineales y las uniones/conexiones con los elementos puntuales se comprueba que se realizan con los accesorios previstos en la documentación técnica de referencia aplicando los procedimientos y equipos establecidos -soldadura, sellado, presión u otros-, y en particular que no se ponen en contacto metales no compatibles y que se instalan los absorbedores de dilatación.

CR5.7 Los anclajes/apoyos de los elementos lineales/puntuales se ordena y comprueba que se realizan según lo previsto en la documentación técnica de referencia en cuanto al tipo de anclajes y fijaciones específicos para el tipo de elemento lineal/puntual y soporte dado, a la separación máxima entre los puntos de fijación de tendidos, a la utilización de materiales con las propiedades requeridas -antivibratorias, anticorrosión, aislamiento térmico u otras-, y en su caso a la ejecución de bancadas para los apoyos.

CR5.8 Las condiciones de señalización y accesibilidad para consulta y mantenimiento a los distintos elementos de las instalaciones, se comprueban de acuerdo a la normativa de referencia, en cuanto a color de elementos utilizados, a rotulación/cartelería, a que los cuartos, armarios y registros tienen las puertas y tapas previstas y que estas son practicables.

CR5.9 Los materiales para aislamiento de elementos lineales/puntuales, y para su protección -frente a incendios, a corrosión por pastas y morteros, por el terreno, por el agua, por condensaciones y otros-, se comprueba que se disponen de manera continua en toda su extensión, de acuerdo a lo previsto en la documentación técnica de referencia en cuanto a material, aspecto identificativo y otros.

RP6: Supervisar la instalación de sistemas técnicos de suelos y techos, para que se desarrolle de acuerdo con las especificaciones contenidas en la documentación técnica de referencia, respetando las condiciones de calidad y seguridad establecidas de acuerdo con los planes correspondientes de la obra y las indicaciones del superior o responsable.

CR6.1 La colocación de las soluciones de suelos y techos con sistemas técnicos se comprueba que respeta el replanteo realizado en cuanto al nivel de paramento terminado y a los fajeados laterales con materiales diferentes.

CR6.2 La colocación de las soluciones de techos suspendidos con sistemas técnicos se comprueba que cumple el diseño previsto en la documentación técnica de referencia en cuanto al tipo de sistema -directo, continuo o registrable- y de estructura -adosada, suspendida sencilla o doble, con o sin perfiles perimetrales, con perfiles vistos u ocultos-, a la modulación de los perfiles primarios y secundarios, y al tipo de placas/piezas.

CR6.3 El anclaje de las estructuras de perfilería para techos suspendidos se comprueba que se realizan según lo previsto en cuanto a la disposición de perfiles perimetrales y a la utilización de bandas estancas bajo los mismos, al número, distribución y tipo de fijaciones para anclaje de cuelgues, a la colocación de perfiles en puntos singulares, a la utilización de cuelgues y perfiles suplementarios en techos de grandes luces y para cargas concentradas, así como a la utilización de los refuerzos específicos para dichas cargas.

CR6.4 La colocación de techos -suspendidos o trasdosados- con soluciones continuas en PYL se comprueba que cumple lo previsto en cuanto al número de placas en sección -sistemas simple o múltiple-, y en cuanto a la orientación de las placas y su disposición a matajuntas.

CR6.5 La colocación de las soluciones de pavimentos elevados registrables -PER- se comprueba que cumple el diseño previsto en la documentación técnica de referencia en cuanto al tipo de subestructura de apoyo -con o sin travesaños, con perfiles vistos u ocultos-, al método de fijación de los pedestales, y al tipo de piezas/paneles, realizando las adaptaciones recomendadas por el fabricante para alturas de la cámara elevadas.

CR6.6 Las juntas entre las piezas de los distintos sistemas técnicos de suelos y techos se resuelven con la alineación y el paralelismo entre sí y a los paramentos de la estancia, dentro de las tolerancias establecidas, y en el caso de juntas entre placas de yeso según lo previsto en cuanto a tipo de pasta y cinta y a la ausencia de irregularidades para el acabado final.

CR6.7 El aislamiento en techos se comprueba que se coloca cubriendo la totalidad de la superficie con el material y espesor previstos, colocando las distintas piezas a tope sin solapar, y prolongando sobre los laterales de la cámara o plenum hasta alcanzar el forjado o hasta la altura que le indiquen.

CR6.8 Las instrucciones para la disposición y tratamiento de las juntas de movimiento se comprueba que se respetan durante la ejecución, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, y en el caso de falsos techos continuos comprobando que no vayan recibidos en el perímetro a los paramentos.

CR6.9 Los paños ejecutados se comprueba que se ejecutan de acuerdo a lo previsto en la documentación técnica de referencia, con la planeidad y nivelación dentro de las tolerancias establecidas, y en el caso de pavimentos con la ausencia de cejas y balanceos requerida.

RP7: Supervisar la ejecución de los revestimientos con pastas y morteros -enfoscados, guarnecidos de yeso, enlucidos, revocos y monocapas-, para que se desarrollen de acuerdo con las especificaciones contenidas en la documentación técnica de referencia, respetando las condiciones de calidad y seguridad establecidas de acuerdo con los planes correspondientes de la obra y las indicaciones del superior o responsable.

CR7.1 La composición de las pastas y morteros se comprueba que son las previstas, consultando la ficha técnica del fabricante, y que las mezclas utilizadas en la formación de maestras y en la colocación de junquillos y guardavivos, tienen la misma composición y dosificación, a fin de limitar la aparición de fisuras en el contacto con el material de los paños.

CR7.2 El número de capas aplicado se comprueba que respeta las instrucciones del fabricante en cuanto a las capas mínimas a aplicar -de regularización, intermedias y de acabado-, al espesor máximo por capa y al espesor total a alcanzar.

CR7.3 Las formas en relieve -como recercados, cenefas, molduras, las de imitación de sillería en esquinas y otros-, así como las juntas propias de monocapas, se comprueba que se realizan respetando las indicaciones de replanteo establecidas, con el material y espesor indicados en la documentación técnica de referencia.

CR7.4 El acabado en revocos -raspado, martillina, liso, en estuco, y otros- y monocapas -raspado y de árido proyectado- se comprueba que se aplica según lo establecido y alcanzando una textura homogénea propia de dicho acabado, sin discontinuidades de brillos y color, y en el caso del árido proyectado comprobando que éste no se desprende.

CR7.5 Las instrucciones para la disposición y tratamiento de las juntas de movimiento se comprueba que se respetan durante la ejecución, de acuerdo a las instrucciones del fabricante, respetando las separaciones máximas establecidas.

CR7.6 El acabado de los revocos y monocapas se comprueba que se completa en su caso con el repaso de anclajes de andamios u otros, alcanzando la uniformidad de aspecto requerida con el resto del paño, aplicando los riegos de curado establecidos

según las condiciones ambientales, y la limpieza mediante cepillado para eliminar las partículas sueltas según el tipo de acabado.

CR7.7 Los paños definitivos se comprueba mediante reglas que presentan la planeidad dentro de las tolerancias establecidas, así como la continuidad y rectitud en el vivo de esquinas.

RP8: Supervisar la ejecución de los revestimientos con piezas rígidas -solados, alicatados y chapados-, para que se desarrollen de acuerdo con las especificaciones contenidas en la documentación técnica de referencia, respetando las condiciones de calidad y seguridad establecidas de acuerdo con los planes correspondientes de la obra y las indicaciones del superior o responsable.

CR8.1 La composición de las mezclas de agarre y rejuntado se comprueba que son las previstas, y que son compatibles con las condiciones de las piezas y del soporte, consultando la ficha técnica del fabricante.

CR8.2 Las marcas de replanteo y los criterios para la distribución de las piezas se comprueba que se respetan durante la colocación, tanto de las piezas base como de las especiales, ajustándose a líneas de referencia en los bordes de los huecos.

CR8.3 El procedimiento de doble encolado se comprueba que se utiliza en los casos especificados, en particular en piezas de gran formato y aplicaciones de altas prestaciones -fachadas, piscinas, alta resistencia química u otras-, y en el caso de chapados con sujeción mixta -por adherencia y anclaje mecánico- se comprueba que se disponen con el sistema de anclaje especificado en la documentación técnica de referencia.

CR8.4 El trabajo de solado con piezas rígidas se comprueba que se acomete tras los alicatados o bajo el nivel definitivo de los mismos, extendiendo la capa de desolidarización prevista -a base de árido suelto u otras-, y en el caso de escaleras se verifica que enrasan con los peldaños inicial y final.

CR8.5 Las juntas entre piezas se comprueba que respetan la separación prevista, y en el caso de piezas ortogonales que presentan la rectitud, paralelismo, nivelación y aplomado dentro de las tolerancias establecidas, así como continuidad con las juntas de las piezas especiales -rodapiés, listelos, mamperlanes y otras- y con el revestimiento de escaleras y rampas.

CR8.6 Las juntas entre piezas con tramas -baldosas en cuadrículas, paneles premontados de teselas, imitación de mosaico u otros- se comprueba tras el rejuntado que presentan el mismo aspecto que las en dichas piezas, consiguiendo la continuidad de las tramas decorativas.

CR8.7 Las juntas de movimiento se comprueba que se ubican en función de las ya instaladas en capas previas y las intermedias y perimetrales de acuerdo a las instrucciones del fabricante, respetando las aberturas y separaciones máximas establecidas, y en el caso de los rodapiés se comprueba que se colocan sin contactar con las piezas de solado.

CR8.8 Los paños definitivos se comprueba que presentan las propiedades de planeidad, nivelación, aplomado y ausencia de cejas respetando las tolerancias establecidas.

RP9: Supervisar la ejecución de los revestimientos con prefabricados ligeros y madera -empapelados, revestimientos vinílicos y de fibra de vidrio, moquetas, tarima flotante, entarimados y otros-, para que se desarrollen de acuerdo con las especificaciones contenidas en la documentación técnica de referencia, respetando las condiciones de calidad y seguridad establecidas de acuerdo con los planes correspondientes de la obra y las indicaciones del superior o responsable.

CR9.1 La barrera contra el paso de vapor se pide confirmación al superior o responsable de que resulta necesaria para la instalación de los pavimentos, y de que se ha instalado en los casos en que se haya prescrito: forjados que limitan con el terreno, con plantas no calefactadas, sobre pasajes u otros.

CR9.2 Las marcas de replanteo y los criterios para la distribución de las piezas se comprueba que se respetan durante la colocación, tanto de las piezas base como de las especiales, ajustándose a líneas de referencia en los bordes de los huecos y eludiendo efectos estéticos no deseados por cortes de los motivos decorativos en localizaciones puntuales -huecos y otras-.

CR9.3 Las fijaciones por adherencia se comprueba que se realizan disponiendo el adhesivo uniformemente y con continuidad sobre la superficie del soporte o sobre el material de revestimiento, de acuerdo a las instrucciones del fabricante, respetando su tiempo abierto y aplicando posteriormente los procedimientos de presión especificados para asegurar la adherencia entre los mismos.

CR9.4 Las juntas entre piezas -losetas, lamas, tablas, rodapiés y otras- se comprueba que presentan la rectitud, paralelismo y nivelación dentro de las tolerancias establecidas.

CR9.5 Las tiras de material en rollo se comprueba que se disponen contra la tira adyacente por el procedimiento recomendado por el fabricante -a tope o solape-, y obteniendo la continuidad de los motivos decorativos.

CR9.6 La ausencia de defectos de los revestimientos de material en rollos se comprueba tras la colocación, detectando reboses y grumos de adhesivos, labios de cortes irregulares, abollamientos, bolsas, arrugas, deslizamiento de tiras, excesos o defectos de recubrimientos en los encuentros y otros.

CR9.7 La colocación de los entarimados se comprueba que respetan el diseño previsto en la documentación técnica de referencia en cuanto al tipo de enrastrelado -simple o doble, flotante o fijado al soporte-, al procedimiento de fijación -en seco o en húmedo-, a la modulación de los rastreles, al tipo de tablas o paneles, y en cuanto al aparejo -junta regular, damero, espiga u otras-.

CR9.8 Las juntas de movimiento se comprueba que se ubican en función de las ya instaladas en capas previas y las intermedias y perimetrales de acuerdo a las instrucciones del fabricante, respetando las aberturas y separaciones máximas establecidas, y en el caso de los rodapiés se comprueba que se colocan sin contactar con las piezas de solado.

CR9.9 Los paños definitivos se comprueba que presentan las propiedades de planeidad, nivelación, aplomado y ausencia de cejas respetando las tolerancias establecidas.

RP10: Supervisar la ejecución de los acabados de pintura decorativa-con pinturas convencionales y de alta decoración- así como la realización de acabados especiales, para que se desarrollen de acuerdo con las especificaciones contenidas en la documentación técnica de referencia, respetando las condiciones de calidad y seguridad establecidas de acuerdo con los planes correspondientes de la obra y las indicaciones del superior o responsable.

CR10.1 Las pinturas, tratamientos y elementos/adornos autoadhesivos aplicados en los acabados convencionales y especiales -señalización, pavimentos continuos de resinas, oxidaciones controladas, aplicación de plantillas autoadhesivas y tampones, elementos pegados u otros adornos- se comprueba que son los previstos en cuanto a color y efectos decorativos a obtener, contrastando el etiquetado de los productos.

CR10.2 El número de capas aplicado se comprueba que respeta las instrucciones del fabricante en cuanto a las capas mínimas a aplicar -de fondo, de base, de terminación y protección- y al rendimiento especificado para las distintas capas y productos a aplicar, dentro de los márgenes de tolerancia establecidos.

CR10.3 Las pinturas de las distintas capas se comprueba que se distribuyen homogéneamente por todo el paramento o soporte, y respetando las indicaciones del fabricante en cuanto a procedimientos y equipos a emplear.

CR10.4 Los pavimentos continuos de resinas se comprueba que se aplican habiendo realizado los tratamientos de apertura del poro del soporte -lijado, pulido abrasivo, fresado, granallado, tratamientos químicos y otros- recomendados por el fabricante, realizando las distintas aplicaciones del producto en el orden establecido -imprimaciones, siembra de áridos, capas intermedias, chips decorativos, capas de sellado u otras-.

CR10.5 Los procesos de oxidación controlada se comprueba que se completan eliminando las escamas de óxido fácilmente desprendibles, y aplicando posteriormente los tratamientos finales especificados de neutralización y de protección de las superficies oxidadas.

CR10.6 Las marcas de replanteo y los criterios para la distribución de los tamponados, plantillas autoadhesivas y otros adornos, se comprueba que se respetan durante la puesta en obra.

CR10.7 La ausencia de defectos de volumen y ópticos se comprueba, detectando descolgamientos, cuarteamientos, desconchados, bolsas, excesos o defectos de brillos y color, así como falta de uniformidad de los efectos decorativos.

CR10.8 La ausencia de defectos en las pinturas de fachadas se comprueba tras el desmontaje de las mallas protectoras y antes del desmontaje del andamio, y tras el desmontaje del andamio se comprueba que el repaso de sus anclajes alcanza la uniformidad de aspecto requerida con el resto del paño.

RP11: Supervisar la ejecución del tratamiento de huecos -marcos, puertas, ventanas, vidrios, defensas, elementos de sombra y otros-, para que se desarrolle de acuerdo con las especificaciones contenidas en la documentación técnica, respetando las condiciones de calidad y seguridad establecidas de acuerdo con los planes correspondientes de la obra y las indicaciones del superior o responsable.

CR11.1 La colocación de las carpinterías y cerrajería se comprueba que se realiza de acuerdo a proyecto y al sistema de fachada o particiones, en cuanto a la ubicación, tipo de material, dimensionado, fijación y sellados complementarios de precercos y anclajes al muro soporte, presentando las propiedades de nivelación y aplomado establecidas.

CR11.2 Los materiales que han de quedar sometidos a la intemperie se comprueba que disponen de los tratamientos protectores establecidos consultando la documentación técnica de referencia, tanto del proyecto como del fabricante.

CR11.3 Los marcos de puertas, ventanas y registros, se comprueba que se fijan a los precercos y se completan con los elementos complementarios -jambas, dinteles, alfeizares y otros- especificados, presentando las propiedades de nivelación y aplomado dentro de las tolerancias establecidas.

CR11.4 Las puertas, ventanas, elementos de sombra y otros elementos, se comprueba que se colocan con la verticalidad y aplomado requeridos, en su caso con las hojas de vidrios fijadas y selladas a los marcos, y que se desplazan en el sentido previsto, funcionando los mecanismos de apertura y cierre.

CR11.5 Los elementos de tratamiento de huecos se comprueba tras el montaje, y en su caso tras eventuales tratamientos de repaso, que no presentan defectos apreciables de aspecto, y en caso contrario se imparten instrucciones para la sustitución de las piezas defectuosas.

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles y herramientas de medida: flexómetro, cinta métrica, niveles, plomadas, medidores láser. Equipos informático fijos y portátiles: ordenadores, memorias portátiles, escáneres, impresoras, fotocopadoras y cámaras fotográficas. Aplicaciones y entornos informáticos de diseño y gestión de proyectos. Aplicaciones de ofimática. Equipos de telecomunicación para voz y datos. Equipos de protección individual, medios auxiliares y de protección colectiva, instalaciones provisionales.

Productos y resultados

Tajos acondicionados para la ejecución de particiones y acabados. Ejecución de particiones, dirigida y supervisada. Ejecución de instalaciones, dirigida y supervisada. Montaje de sistemas técnicos de suelos y techos, dirigida y supervisada. Ejecución de revestimientos con piezas rígidas, con pastas y morteros, con prefabricados ligeros y elementos de madera, dirigida y supervisada. Ejecución de acabados de pintura decorativa, dirigida y supervisada. Tratamiento de huecos, dirigido y supervisado.

Información utilizada o generada

Documentación técnica de referencia: Documentos de proyecto, Plan de obra, Plan de seguridad y salud, Plan de calidad, Plan de gestión medioambiental, memorias de calidades, descripciones de unidades en presupuestos, documentos de idoneidad técnica, instrucciones del fabricante, croquis de obra. Normativa técnica específica. Certificados de materiales y equipos utilizados. Instrucciones verbales y escritas de responsables de obra. Instrucciones verbales y escritas a trabajadores adscritos y subcontratas. Informes verbales y escritos de entrega de unidades de obra. Registros de los sistemas de gestión de la obra. Partes: de trabajo, de incidencias, de pedido y recepción de materiales, albaranes. Actas de las pruebas de instalaciones. Señalización de obra. Marcas de replanteo establecidas por los servicios de topografía.

Unidad de competencia 6

Denominación: ORGANIZAR Y GESTIONAR EL DESARROLLO DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

Nivel: 3

Código: UC2146_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Controlar las actividades de implantación de las obras de construcción, impartiendo instrucciones al efecto, para permitir su inicio, realizando las comprobaciones pertinentes y siguiendo lo especificado en el Plan de seguridad y salud y las órdenes -verbales y escritas- del superior o responsable.

CR1.1 La instalación del vallado perimetral se controla, impartiendo instrucciones y comprobando que respeta las condiciones de rigidez, estabilidad y seguridad establecidas, que limita la accesibilidad desde el exterior a los accesos previstos, y que cumple la normativa -sectorial o urbanística- establecida.

CR1.2 La señalización y balizamiento de accesos -de vehículos y personas- y del entorno de la obra, se controla, impartiendo instrucciones al efecto y comprobando que se dispone de acuerdo al Plan de seguridad y salud y a la reglamentación específica.

CR1.3 La ejecución de las acometidas para los servicios -agua, electricidad, saneamiento y comunicaciones- necesarios para la obra se controla, impartiendo instrucciones y comprobando que se ejecutan de acuerdo a las instrucciones recibidas, ubicando las acometidas en los puntos previstos, habiendo solicitado confirmación al superior o responsable de que se dispone de los preceptivos permisos, y dirigiendo el tendido de las redes interiores hasta los puntos de consumo o evacuación.

CR1.4 La delimitación de las vías de circulación internas -para personal y maquinaria-, zonas de acopio, almacenes, talleres, central de hormigón, parque de maquinaria e instalaciones para el personal se controla, impartiendo instrucciones y comprobando que se realiza de acuerdo a las indicaciones recibidas, verificando la accesibilidad de las diferentes áreas funcionales de la obra, y en su caso proponiendo alternativas al superior o responsable.

CR1.5 La instalación de los medios auxiliares -andamios, grúas y otros- se controla, impartiendo instrucciones y comprobando que su ubicación es la prevista, habiendo solicitado confirmación al superior o responsable de que se dispone de los preceptivos permisos, 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 controla, impartiendo instrucciones y comprobando que se realiza de acuerdo a los datos que figuran en el proyecto y solicitando al superior o responsable que se efectúen las consultas pertinentes a las autoridades municipales o las compañías suministradoras, disponiendo las medidas de protección -apeos, recubrimientos u otros- y en su caso solicitando el desmontaje o desvío a cargo de las compañías responsables del servicio.

CR1.7 Las medidas para controlar los riesgos derivados de los trabajos de demolición y movimientos de tierras se consultan al superior o responsable, precisando las medidas de protección y vigilancia de las construcciones colindantes y medianeras, las medidas para contención de zanjas y rellenos en el perímetro de los vaciados que se puedan desmoronar, las medidas para gestionar 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 tanto de los servicios higiénicos como en su caso de los comedores y locales de descanso y alojamiento se comprueba que son los previstos en el Plan de seguridad y salud, 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, impartiendo instrucciones y comprobando que se adoptan de acuerdo a las indicaciones recibidas, 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 y otros- empleados en la ejecución de la obra para permitir el desarrollo de la misma sin interrupciones, impartiendo instrucciones al efecto, comprobando su adecuación a los ritmos de trabajo y su almacenamiento de acuerdo a las especificaciones de los fabricantes.

CR2.1 El material se recepciona impartiendo instrucciones para que se realicen los ensayos o comprobaciones previstas, consultando los albaranes y etiquetados

identificativos, verificando el cumplimiento de las condiciones establecidas en cuanto a correspondencia del material -composición, tipo, dimensiones, calidad y acabado-, volumen y cantidad, estado de conservación y plazo de entrega.

CR2.2 La cantidad de los materiales disponibles se comprueba que permite efectuar las distintas tareas anticipándose a que se produzcan interrupciones, revisando periódicamente las cantidades almacenadas y acopiadas y actualizando el ritmo de consumo de acuerdo al avance de los trabajos, solicitando las reposiciones oportunas.

CR2.3 La descarga y almacenamiento de los materiales y equipos se ordena y comprueba que se realiza según las fichas de los productos y las instrucciones técnicas de los fabricantes, en las ubicaciones establecidas por su proximidad a su lugar de utilización en la obra.

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

CR2.5 La maquinaria y medios auxiliares se comprueba -y en su caso se consulta y se solicita confirmación- 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 con prontitud las oportunas reparaciones y sustituciones.

CR2.6 La maquinaria móvil se comprueba que se adapta a los espacios delimitados de trabajo y tránsito, impartiendo 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 según el procedimiento establecido, 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, contrastando el contenido de los partes presentados con las observaciones y mediciones realizadas en los tajos.

RP3: Realizar actividades establecidas en los sistemas de gestión de la calidad y medioambiental para conseguir el desarrollo de las obras en las condiciones de calidad y respeto al medioambiente establecidas.

CR3.1 Los planes de calidad y de gestión medioambiental se consultan -en su caso mediante aplicaciones y entornos informáticos de diseño y gestión de proyectos-, y se recaba información del superior o responsable, precisando las inspecciones a realizar, los puntos de control y los técnicos que deban oficialarlos o cuya presencia se deba solicitar, los registros que le corresponda realizar y los procedimientos a seguir.

CR3.2 La elaboración y tramitación de los registros de cada sistema que le correspondan, se realiza de acuerdo al procedimiento y plazos establecidos, y en especial en lo que se refiere a la recepción de materiales -solicitud y recopilación de albaranes, fichas técnicas y de seguridad, DITs y otros-, y a la tramitación de partes -cumplimentación, archivo o entrega-.

CR3.3 Las inspecciones relacionadas con la calidad y medio ambiente se comprueba que se realizan de acuerdo a los programas de puntos de control, identificando en cada caso al responsable de ejecutarlas.

CR3.4 La detección de no conformidades se notifica de acuerdo a los procedimientos establecidos.

CR3.5 Las medidas para el tratamiento de los elementos constructivos ejecutados deficientemente, y de los que no cumplan las condiciones establecidas, se determinan y resuelven de acuerdo a los criterios establecidos, dentro de su ámbito de competencia, y

en su caso se comunican al superior o responsable con prontitud requiriendo su supervisión y resolución.

CR3.6 La participación en la elaboración de procedimientos o en la modificación de los existentes para actualizarlos o mejorarlos se lleva a cabo cuando así se le solicite, en especial cuando se detecten elementos no conformes, realizando propuestas al superior o responsable.

CR3.7 Las medidas de prevención y correctoras del impacto ambiental se controlan, impartiendo instrucciones y 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.

CR3.8 Los residuos de la demolición (RCDs) se comprueba que se separan y depositan en los contenedores establecidos en función de su posterior recuperación y reutilización o de su transporte a vertedero, impartiendo instrucciones y verificando que se distinguen los residuos inertes de los peligrosos, y que se respetan los procedimientos específicos para su manejo.

CR3.9 El almacenamiento y evacuación de los residuos de construcción y demolición se controla, impartiendo instrucciones y comprobando que no interfieran con la ejecución de los distintos tajos de obra, exigiendo a las subcontratas la limpieza y recogida a la finalización de sus tajos cuando así se haya contratado, y verificando que la retirada de los residuos peligrosos la realiza una empresa autorizada.

RP4: Dirigir a los equipos humanos y a los diferentes subcontratistas, dentro de su ámbito de competencia, para posibilitar la consecución de los objetivos de producción, distribuyendo las cargas de trabajo y mediando en los conflictos que se planteen, utilizando procedimientos de comunicación eficientes.

CR4.1 El personal se distribuye en los tajos según la planificación realizada, asignando a los trabajadores tareas ajustadas a su capacidad técnica y rendimiento.

CR4.2 La asignación de tareas a los trabajadores se realiza habiendo confirmado que disponen de las acreditaciones requeridas para el desempeño de los trabajos -soldadura, manejo de maquinaria y otros-.

CR4.3 Las órdenes de trabajo se comunican al personal de forma clara y concisa, a pie de tajo y mediante reuniones, describiendo métodos, procedimientos, ritmos, objetivos de producción u otros, adaptando el contenido y nivel de la explicación a la capacidad del interlocutor -especialmente a los de distintos países-, y verificando que las órdenes han sido comprendidas aplicando procedimientos al efecto.

CR4.4 Las dudas suscitadas sobre la identidad real de los trabajadores se consultan, aplicando las medidas sancionadoras establecidas -expulsión, multas u otras- a las personas y empresas que hayan incurrido en suplantación de identidad o que la hayan posibilitado e inducido.

CR4.5 El desempeño de los equipos humanos y trabajadores individuales se evalúa según criterios objetivos de rendimiento, calidad de ejecución, seguimiento de las medidas de prevención y conducta con el resto de profesionales de la obra, promoviendo las advertencias oportunas y las medidas disciplinarias establecidas.

CR4.6 El trato con las personas a su cargo y restantes agentes de la obra se desarrolla de acuerdo a criterios establecidos para conseguir un clima laboral propicio, en cuanto al respeto y educación con que se produce, mostrando el reconocimiento a los trabajadores por la calidad y esfuerzo de los trabajos realizados, y atendiendo y actuando con prontitud para resolver los problemas que le planteen.

CR4.7 La impartición de órdenes y la comunicación con proveedores y subcontratistas, así como con el resto de agentes de la obra, se realiza dentro de su ámbito de

competencia, respetando el organigrama de la obra y de acuerdo a los procedimientos establecidos.

CR4.8 Las reuniones que convoca las organiza estableciendo 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.

CR4.9 Los conflictos habituales entre distintos agentes de la obra se resuelven dentro de su ámbito de competencia y de acuerdo a las instrucciones recibidas, promoviendo la comunicación adecuada entre las partes, aplicando normas precisas y objetivas de relaciones laborales, y en su caso estableciendo criterios ecuanimes y transparentes, avisando y solicitando la mediación del superior o responsable cuando proceda.

RP5: Controlar el avance de los tajos a corto plazo -diaria y semanalmente- para permitir el cumplimiento del plan de obra, detectando las desviaciones significativas de plazos y reprogramando actividades dentro de su ámbito de competencia.

CR5.1 La fecha de comienzo y duración prevista de las distintas unidades se precisa, y se identifican las unidades críticas, consultando el plan de obra -en su caso mediante aplicaciones y entornos informáticos de diseño y gestión de proyectos- y recabando información del superior o responsable.

CR5.2 Las previsiones de producción y avance de un tajo se estiman realizando los cálculos establecidos y utilizando los rendimientos disponibles en cada caso -rendimientos estándar, los indicados por el superior o responsable y los reales que se hayan podido determinar-.

CR5.3 Los recursos disponibles para cada tajo se comprueba -y en su caso se pide confirmación- que son suficientes para cumplir los objetivos establecidos, verificando que la estimación de la producción para la duración prevista del tajo permite alcanzar el objetivo establecido.

CR5.4 Las condiciones que posibilitan el inicio y desarrollo de los tajos en las fechas previstas se comprueba que se cumplen, verificando el acondicionamiento de los tajos, la instalación de los medios auxiliares y las protecciones colectivas establecidas en el Plan de seguridad, las condiciones meteorológicas propicias y la disponibilidad de los recursos previstos, previendo el impacto de acontecimientos extraordinarios que puedan interferir -huelgas, cortes o problemas de tráfico, eventos u otros-.

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

CR5.6 La secuencia de realización de las distintas actividades que pueden interferir entre si se determina previamente a su ejecución, recabando la información pertinente del superior o responsable, coordinando la intervención de diferentes equipos y en su caso de diferentes subcontratistas.

CR5.7 El cumplimiento de la duración prevista en la planificación general para los distintos tajos se comprueba, priorizando las actividades críticas, determinando los rendimientos reales alcanzados y estimando las nuevas duraciones previstas, contrastándolas con las previsiones, detectando paros innecesarios y sobrecargas de trabajo.

CR5.8 Las contingencias, interferencias y desviaciones de planificación detectadas -en particular en lo relacionado con las actividades críticas- se resuelven reajustando recursos y plazos dentro de su ámbito de competencia, solicitando a las empresas subcontratadas que resuelvan sus incumplimientos con la planificación ampliando su personal y equipos, y en su caso se comunican al superior o responsable con prontitud requiriendo su supervisión y resolución.

CR5.9 La reprogramación de las actividades para corregir el incumplimiento de los plazos parciales se realiza 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 y redes informáticas: ordenadores, memoria portátil, impresoras y cámaras fotográficas. Aplicaciones y entornos informáticos de diseño y gestión en construcción. Aplicaciones ofimáticas. Material de oficina. Equipos de telecomunicación para transmisión de voz y datos. Calculadoras.

Productos y resultados

Implantación de la obra, controlada. Disponibilidad de materiales de construcción y equipos de obra, controlada. Tareas relacionadas con los sistemas de calidad y medioambiental, cumplidas. Dirección del personal a su cargo y restantes agentes de la obra, realizada dentro de su ámbito de competencia. Avance de los tajos a corto plazo, controlado.

Información utilizada o generada

Proyecto de ejecución. Plan de obra. Plan de seguridad y salud. Plan de calidad. Plan de gestión medioambiental. Documentación de los sistemas de gestión de la obra, registros de calidad, certificados de materiales y equipos utilizados. Libro del edificio. Normativa municipal y urbanística. Normativa y reglamentación de construcción. Manuales de uso de equipos y redes informáticas. 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. Informes de planificación y seguimiento. Instrucciones verbales y escritas a trabajadores adscritos y subcontratas. Partes de inspecciones.

Unidad de competencia 7

Denominación: CONTROLAR LAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS DE OBRAS DE REHABILITACIÓN EN EDIFICACIÓN.

Nivel: 3

Código: UC2150_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Organizar el acondicionamiento previo de los tajos de demolición y rehabilitación, para permitir las intervenciones específicas en la cimentación, estructura, envolvente, red enterrada de evacuación, particiones, acabados e instalaciones, recabando la información pertinente del superior o responsable, y de acuerdo a los planes correspondientes de la obra.

CR1.1 La información pertinente para el control de las unidades de obra específicas de rehabilitación se identifica en la documentación del proyecto de rehabilitación y se recaba del superior o responsable, precisando: lesiones y causas de las mismas, el tipo

de intervenciones -saneado, refuerzo, recrecido, sustitución parcial/total y otras- y la definición geométrica y composición de los elementos rehabilitados, los elementos a demoler e identificación de residuos peligrosos.

CR1.2 Las características de los diferentes materiales y recursos -materiales y humanos- a emplear así como las especificaciones de ejecución se identifican en la documentación de proyecto y se recaban del superior o responsable.

CR1.3 Las inspecciones a realizar y las muestras a tomar en obra -disposición de testigos, medición de grietas y deformaciones, catas del terreno, calas de estructura y otras-, así como los ensayos y pruebas a practicar -de penetración, de carga, de estanqueidad, de aislamiento térmico-acústico y otras-, por los propios trabajadores o por servicios técnicos especializados, se identifican a partir de los documentos de proyecto y se recaban del superior o responsable, con antelación de acuerdo a la planificación de obra, y cuando resulten necesarios según la evolución de la misma.

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.

CR1.5 Las medidas de prevención de riesgos laborales específicas de las técnicas de rehabilitación, se determinan a partir del Plan de seguridad y salud y recabando la información pertinente del superior o responsable, precisando los equipos de protección individual que han de utilizar los operarios y las protecciones colectivas a instalar y mantener, así como la definición de apuntalamientos, apeos y otras medidas de estabilización de los elementos de la edificación.

CR1.6 Los efectos de las demoliciones en obras de reformas se consideran, y en particular se consulta a técnicos competentes la posibilidad de que parte de la carga se haya transferido a los elementos no estructurales -como particiones u otros-, así como los posibles efectos de las actuaciones sobre los mismos.

CR1.7 Las medidas de prevención y correctoras del impacto ambiental/molestias al usuario se determinan consultando la documentación de proyecto y recabando la información pertinente del superior o responsable, precisando las necesidades de balizamiento de zonas sensibles, horarios y periodos de actividad, prevención de la formación de polvo, periodicidad de limpiezas, tratamiento de residuos y otros.

CR1.8 Las áreas de trabajo de los tajos de rehabilitación se delimitan y acondicionan antes de iniciar el tajo, haciendo que dispongan de la señalización, medios auxiliares, protecciones colectivas y medidas de prevención del impacto ambiental correspondientes a las actividades a desarrollar, y que cuenten con accesos y vías de circulación para los movimientos de obra relacionados con estos tajos (acopios, vertederos, talleres y otros).

CR1.9 La estabilización de las fachadas a mantener en obras con demolición de la estructura interior se comprueba que se realiza con las estructuras y puntos de transferencia previstos, controlando durante la obra las acciones sobre el conjunto así formado.

RP2: Coordinar el desarrollo de las obras con los usuarios de las edificaciones en rehabilitación, dentro de su ámbito de competencia, para minimizar las molestias generadas por las obras, mediando en los conflictos que se planteen y utilizando procedimientos de comunicación eficientes.

CR2.1 Las restricciones de usos y tránsitos de las edificaciones se contemplan en planificación, comunicándolas a los usuarios, minimizando en cada caso las molestias -en particular los cortes en instalaciones-.

CR2.2 Las instrucciones para las restricciones de usos y tránsitos se imparten y se comprueba que sean respetadas, asegurando que los accesos/salidas y vías de

circulación y emergencia disponen de la amplitud y condiciones para el desplazamiento de trabajadores y usuarios.

CR2.3 Las condiciones que posibilitan el inicio y desarrollo de los tajos en las fechas previstas se comprueba que se cumplen, y en particular el permiso de los propietarios para acceder a las viviendas y el efectivo franqueo del acceso, previendo el impacto de las negativas en dicho sentido y adoptando las medidas correspondientes establecidas.

CR2.4 Las instrucciones para la aplicación de las medidas de prevención y correctoras del impacto ambiental se imparten y se comprueba que se cumplen.

CR2.5 Los elementos no afectados por la obra -en espacios comunes y privados-, se ordena y comprueba que se protegen, y se solicita la elaboración por parte de la propiedad de listas de repastos y actuaciones pendientes.

CR2.6 El trato con los usuarios y representantes de la propiedad se desarrolla de acuerdo a criterios establecidos para conseguir un clima propicio, en cuanto al respeto y educación con que se produce, atendiendo y actuando con prontitud ante los problemas que le planteen.

CR2.7 Los conflictos con los usuarios -entorpecimiento de las obras, dificultades para el acceso a viviendas y espacios privados, reclamaciones sobre la calidad y plazos, conductas ofensivas u otros- se resuelven dentro de su ámbito de competencia y de acuerdo a las instrucciones recibidas, promoviendo la comunicación adecuada entre las partes, avisando y solicitando la mediación del superior o responsable de la contrata y de la propiedad cuando proceda.

RP3: Dirigir a pié de obra las actividades de demolición/deconstrucción, respetando los procedimientos y condiciones de seguridad de acuerdo con los planes de demolición, de rehabilitación y de seguridad y salud correspondientes.

CR3.1 Las órdenes para la desconexión y retirada de los servicios, y para la estabilización de los elementos a demoler, así como de los elementos contiguos o conectados estructuralmente con los mismos, se imparten antes del comienzo de los trabajos, siguiendo las instrucciones recibidas por el superior o responsable de acuerdo al proyecto de rehabilitación y el Plan de seguridad y salud de la obra.

CR3.2 Los apuntalamientos, apeos y otras medidas de transferencia de cargas desde de los elementos constructivos afectados por los trabajos de demolición hacia los puntos de apoyo/anclaje establecidos, se comprueba que se realiza con los elementos -puntales, tornapuntas y otros- del tipo y características previstos en proyecto y en Plan de seguridad y salud, y con el procedimiento de unión establecido -apoyo simple, por anclaje directo u otros-.

CR3.3 El desarrollo de las demoliciones se controla, impartiendo instrucciones y comprobando que se realiza de acuerdo al procedimiento y la secuencia de demolición establecida para los distintos elementos, y en su caso prohibiendo que se realicen trabajos por debajo del nivel donde se están desarrollando las labores de demolición ante el riesgo de caída de material.

CR3.4 La demolición de los elementos atirantados o de arriostramiento se controla, impartiendo instrucciones y comprobando que se demuelen una vez eliminados o apeados los elementos constructivos a los que sostienen, respetando las instrucciones establecidas.

CR3.5 Los elementos constructivos que presenten riesgo de colapso se detectan y se imparten instrucciones para que se asegure su estabilidad durante los trabajos y al finalizar la jornada, siguiendo los procedimientos y criterios indicados.

CR3.6 La aparición de grietas en edificios y construcciones colindantes y en la propia, durante los trabajos se detecta, paralizando en su caso los trabajos e impartiendo

instrucciones para que se dispongan testigos, según indicaciones del superior o responsable.

CR3.7 La formación de polvo se controla, impartiendo instrucciones y comprobando que se desarrollen los riegos a los elementos y escombros con el volumen y periodicidad establecidos.

CR3.8 El cumplimiento de los procedimientos para gestión de los residuos de la demolición (RCDs) en obra se controla, impartiendo instrucciones 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.

CR 3.9 El cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos durante los trabajos de demolición/deconstrucción, se supervisa realizando comprobaciones e impartiendo órdenes de acuerdo al Plan de seguridad y salud, al Plan de demolición y las instrucciones del superior o responsable.

RP4: Dirigir a pié de obra los trabajos específicos de rehabilitación para permitir que se alcancen los objetivos de calidad y planificación establecidos, coordinando a los distintos equipos y oficios intervinientes, disponiendo las medidas provisionales de transferencia de cargas y supervisando el cumplimiento de las medidas establecidas de prevención de riesgos.

CR4.1 Las calas, testigos y reconocimientos del edificio y del terreno sobre el que se asiente se dirigen de acuerdo a las instrucciones recibidas, impartiendo órdenes y comprobando que se realizan en los puntos y con los métodos establecidos, e y para su cierre una vez inspeccionadas por el superior o responsable.

CR4.2 Las órdenes para los apuntalamientos, apeos y refuerzos de los elementos a tratar, así como de los elementos contiguos o conectados estructuralmente con los mismos, se imparten antes del comienzo de los trabajos para evitar que resulten afectados durante los mismos, siguiendo las instrucciones recibidas por el superior o responsable de acuerdo al proyecto de rehabilitación y el Plan de seguridad y salud de la obra.

CR4.3 Las órdenes para la retirada de los apuntalamientos y apeos se imparten cuando se haya recibido autorización expresa de la dirección facultativa, habiendo respetado el tiempo previsto para la ganancia de resistencia de los refuerzos, y habiendo utilizado los procedimientos -retacados expansivos u otros- para alcanzar la continuidad de las partes renovadas y antiguas y asegurar la puesta carga de los elementos rehabilitados.

CR4.4 Los trabajos de excavación -para rehabilitación de cimentaciones y red enterrada de saneamiento, y para drenaje de muros- se controlan, impartiendo instrucciones y comprobando que se desarrollan de acuerdo a lo establecido en cuanto al procedimiento de trabajo, realizando en cada caso las mejoras del terreno e instalando los medios de contención de tierras previstos de acuerdo al grado de avance.

CR4.5 Los trabajos de excavación se paralizan, actuando de acuerdo a las indicaciones del superior o responsable, cuando varíen las condiciones de seguridad previstas, tanto en los trabajos de excavación como en los de consolidación -empeoramiento del terreno, aparición de grietas u otros-, impartiendo instrucciones para que se implanten las medidas de estabilización correspondientes y disponiendo testigos y medidores.

CR4.6 Los desvíos provisionales de las redes de saneamiento, abastecimiento de agua y electricidad se comprueba que se realizan de acuerdo a lo previsto en el plan de rehabilitación, disponiendo las conducciones y elementos establecidos.

CR4.7 Las contingencias, interferencias y desviaciones de planificación detectadas se resuelven reajustando recursos y plazos dentro de su ámbito de competencia y en su caso se comunican al superior o responsable con prontitud requiriendo su supervisión y resolución.

CR4.8 La coordinación entre los distintos oficios que intervienen en la ejecución de los trabajos de rehabilitación se realiza determinando el orden de intervención en la ejecución de las distintas unidades e impartiendo instrucciones precisas para que los trabajos se acometan de acuerdo a dicho orden.

CR4.9 El cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos durante los trabajos de rehabilitación, se supervisa realizando comprobaciones e impartiendo órdenes de acuerdo al Plan de seguridad y salud, al proyecto de rehabilitación y las instrucciones del superior o responsable, en particular en lo que se refiere a transferencia de cargas y contención de tierras.

RP5: Supervisar la rehabilitación de la red enterrada de saneamiento y el tratamiento de muros enterrados y soleras, para que se realice de acuerdo con las especificaciones contenidas en la documentación del proyecto de rehabilitación, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud de acuerdo con los planes correspondientes de la obra.

CR5.1 Los tajos de rehabilitación de la red enterrada de saneamiento y de muros enterrados se comprueba que disponen de los medios para la extracción y transporte a vertedero de la tierra excavada y de los escombros, y que los acopios y escombros se ubican apartados de los bordes de pozos y zanjas.

CR5.2 Los trabajos de excavación para rehabilitación de la pocería se comprueba que se desarrollan acometiendo los pozos y galerías según el orden, grado de avance y secuencia de entibación previstos, y asegurando en todo momento el control visual de los trabajadores bajo tierra, de acuerdo al Plan de seguridad y salud de la obra y al proyecto de rehabilitación.

CR5.3 Las reparaciones y nuevos tramos realizados de pocería se comprueba que se adaptan a lo previsto en proyecto en cuanto a materiales, secciones, profundidad, pendiente, registros y accesibilidad.

CR5.4 La excavación para la creación de una red de drenaje de los muros se comprueba que se realiza con la profundidad establecida, sin exceder la cota de cimentación, descubriendo el muro y la cimentación sin afectarlos ni producir descalces.

CR5.5 La red enterrada de drenaje se comprueba que se ajusta a lo previsto en proyecto en cuanto a la geometría de la sección -cunetón, caz, con o sin tubería drenante- y perfil longitudinal -profundidad, pendientes y cotas de desagüe-, materiales -morteros, láminas impermeabilizantes, láminas drenantes, áridos de relleno y otras-, y procedimiento de ejecución del relleno -altura, compactación y composición de tongadas-.

CR5.6 Los tratamientos para formación de barreras contra la humedad en el arranque de muros se comprueba que se realizan de acuerdo a lo previsto en el proyecto en cuanto a tipo de barreras -físicas, químicas, eléctricas-, ubicación y dimensiones de corte/taladrado, tipo de materiales de barrera y relleno -láminas impermeabilizantes, soluciones químicas, dispositivos drenantes, morteros y otros.

CR5.7 La ejecución de la impermeabilización de los muros enterrados se comprueba que se ajusta a lo previsto en proyecto en cuanto al tipo de los materiales/láminas -composición y espesor- y número de capas colocados para la membrana y las capas auxiliares -drenantes, separadoras u otras- y de protección, así como en la continuidad con la solera de la zanja de la red de drenaje.

CR5.8 La ejecución de los revestimientos interiores de los muros enterrados, y en su caso de la parte exterior de los muros que presenten filtración por capilaridad, se comprueba que se realiza con los revestimientos porosos previstos.

CR5.9 La ejecución de los encachados y forjados sanitarios para rehabilitación de las soleras se comprueba que se ajusta a lo previsto en proyecto en cuanto a la cota de la intervención, al tipo de los materiales -composición y espesor-, así como en la continuidad con la impermeabilización de los muros.

RP6: Supervisar la rehabilitación de las cimentaciones, estructuras, fachadas y particiones, así como los refuerzos de contención de las cimentaciones y estructuras de edificios colindantes, para que se realicen de acuerdo con las especificaciones contenidas en la documentación del proyecto de rehabilitación, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud de acuerdo con los planes correspondientes de la obra.

CR6.1 Los trabajos de excavación para la intervención en cimentaciones se comprueba que se desarrollan acometiendo los bataches previstos según el orden y grado de amplitud establecido para los mismos, y realizando las intervenciones sucesivas sobre las áreas fijadas -a un lado o ambos del eje de zapatas corridas, o sobre los perímetros establecidos en torno al eje vertical de zapatas aisladas-, de acuerdo al Plan de seguridad y salud de la obra y al proyecto de rehabilitación.

CR6.2 Los trabajos de rehabilitación sobre los elementos afectados de la cimentación se comprueba que se desarrollan de acuerdo a lo previsto en proyecto en cuanto a tipo de intervención -saneado, refuerzo, recrecido, recalce, inyecciones, micropilotes y pilotes-, materiales -hormigones, morteros, lechadas u otros- y dimensiones de la intervención.

CR6.3 Los trabajos de rehabilitación sobre los elementos estructurales afectados se comprueba que se desarrollan de acuerdo a lo previsto en proyecto en cuanto a tipo de intervención -saneado, refuerzo, recrecido, sustitución total o parcial, u otros-, materiales de aportación -fibra de carbono, perfiles y chapas metálicas, prótesis de madera, morteros, hormigones u otros- y dimensiones de la intervención.

CR6.4 Los refuerzos y recrecidos realizados se comprueba que cumplen lo previsto en cuanto a geometría de la sección y disposición de materiales de refuerzo -perfiles, armaduras, láminas, mallas y otros-, nivelación y aplomado, y tipo de unión/conexión entre partes antiguas y nuevas -ensamblado, adherencia, fijación mecánica, pasadores, empresillados u otros-.

CR6.5 Las uniones entre distintos elementos se comprueba que se realizan con los procedimientos y tipos de elementos de fijación establecidos -tornillos, pletinas, perfiles, soldadura, adhesivos u otros- de acuerdo al proyecto de rehabilitación.

CR6.6 Los saneados se comprueba que se realizan hasta alcanzar las zonas sanas y conformándolos con los cajeados y formas establecidas, y la aplicación de imprimaciones, puentes de adherencia, adhesivos, productos de relleno y tratamientos de protección a materiales y armaduras, se comprueba que se realizan habiendo realizado los tratamientos superficiales previos, y de acuerdo a las fichas técnicas y de seguridad de los mismos.

CR6.7 Los tratamientos de grietas de los elementos estructurales se comprueba que se realizan de acuerdo a lo previsto en proyecto en cuanto a limpieza de labios y realización de cajeados, materiales y procedimientos de relleno -manualmente, por gravedad, por inyección-, grapados o vendajes y posterior cubrición.

CR6.8 La reposición de piezas y material de relleno en muros de cerramiento, de carga y particiones, tanto de fábricas macizas como de entramados de madera, se comprueba que se realiza reponiendo con las piezas de fábrica, material de relleno y mezclas de agarre previstos en el proyecto de rehabilitación, disponiendo las mallas y otros productos de adherencia entre madera y morteros en el caso de entramados, respetando el aparejo y realizando los enjarjes correspondientes en las fábricas, y realizando los sellados previstos, de acuerdo a lo previsto en proyecto.

CR6.9 Las limpiezas y tratamientos superficiales de protección de muros de cerramiento, de carga y particiones, se comprueba que se realizan de acuerdo a lo establecido en proyecto en cuanto a procedimientos -limpieza mecánica o química, aplicación manual o con máquinas, u otras- y a las fichas técnicas y de seguridad de los productos de limpieza y protección.

RP7: Supervisar la rehabilitación de las cubiertas para que se realice de acuerdo con las especificaciones contenidas en la documentación del proyecto de rehabilitación, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud de acuerdo con los planes correspondientes de la obra.

CR7.1 La rehabilitación de la estructura de las cubiertas inclinadas se desarrolla desmontando previamente la cubierta en las zonas afectadas y en su caso disponiendo las medidas de transferencia de cargas previstas en el proyecto y Plan de seguridad y salud.

CR7.2 Los trabajos de rehabilitación de los elementos estructurales de cubierta inclinada de madera se comprueba que se desarrollan de acuerdo a lo previsto en proyecto en cuanto a tipo de intervención -saneado, refuerzo, sustitución parcial o total, anclaje/apoyo en nuevos elementos resistentes u otros-, materiales de aportación -productos estructurales de madera, conectores, canecillos, perfiles metálicos, prótesis de madera, adhesivos, selladores, materiales de protección de la madera u otros- y dimensiones de la intervención.

CR7.3 Los trabajos de rehabilitación de los tableros y cobertura de cubiertas inclinadas se comprueba que se desarrollan de acuerdo a lo previsto en proyecto en cuanto a tipo de intervención -saneado, refuerzo, sustitución, inclusión de nuevas capas- y a los materiales a disponer -ripias, tableros hidrófugos, paneles sándwich, placas onduladas/nervadas, chapas, aislamientos, rastreles, tejas y pizarras, material de asiento y agarre de estas últimas, fijaciones u otros-.

CR7.4 Los trabajos de rehabilitación de las membranas y de las capas complementarias y auxiliares de los sistemas de impermeabilización de cubiertas planas se comprueba que se desarrollan de acuerdo a lo previsto en proyecto en cuanto a tipo de intervención -saneado, sustitución, inclusión de nuevas capas- y a los materiales a disponer -láminas, aislamientos, fijaciones, áridos de la capa de protección u otros-.

CR7.5 Los refuerzos y recrecidos de los elementos estructurales de cubiertas inclinadas se comprueba que cumplen lo previsto en cuanto a geometría de la sección y disposición de materiales de refuerzo -perfiles, prótesis, pletinas u otros-, nivelación y aplomado, y tipo de unión/conexión entre partes antiguas y nuevas -ensamblaje, adherencia, fijación mecánica u otros-.

CR7.6 Los saneados de los elementos estructurales de madera se comprueba que se realizan alcanzando las zonas sanas y conformando las esperas con los cajeados y formas establecidas propias de las uniones para carpintería de madera, y en su caso que se configuran con las técnicas establecidas de carpintería de armar.

CR7.7 Los tratamientos superficiales para aplicación de imprimaciones, puentes de adherencia, adhesivos, productos de relleno, y tratamientos de protección a la madera y relleno de grietas, se comprueba que se realizan antes de la aplicación de los productos, y de acuerdo a las fichas técnicas y de seguridad de los mismos.

CR7.8 Las uniones entre distintos elementos se comprueba que se realizan con los procedimientos y tipos de elementos de fijación establecidos -tornillos, pletinas, conectores, perfiles, soldadura, adhesivos u otros- de acuerdo al proyecto de rehabilitación.

CR7.9 La reposición de piezas y material, y en especial las piezas específicas de puntos singulares de cubiertas, se comprueba que se realizan respetando las condiciones de puesta en obra previstas en proyecto y las indicadas por los fabricantes de los productos.

RP8: Supervisar la rehabilitación de los acabados, carpinterías y cerrajerías, e instalaciones, para que se realice de acuerdo con las especificaciones contenidas en la documentación del

proyecto de rehabilitación, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud de acuerdo con los planes correspondientes de la obra.

CR8.1 Los trabajos de rehabilitación de acabados y carpinterías se comprueba que se desarrollan de acuerdo a lo previsto en proyecto en cuanto a tipo de intervención -limpieza, saneado, refuerzo, recrecido, sustitución total o parcial u otros-, materiales de aportación y dimensiones de la intervención.

CR8.2 Las condiciones de los soportes se comprueba de acuerdo a los criterios establecidos, si son suficientes para proceder a la ejecución de los acabados, proponiendo en caso contrario los posibles tratamientos a aplicar -refuerzos, picados, chorreos, mallas, vendas, aplicaciones anticorrosión, pasivación, anticarbonatación, fungicidas y antixilófagos, puentes de adherencia u otros-.

CR8.3 El control geométrico de las estancias y soportes se efectúa detectando desplomes en paramentos verticales e inclinaciones en suelos, defectos de perpendicularidad entre paños contiguos y falta de paralelismo entre paños opuestos, así como, determinando los tratamientos -recrecidos de nivelación y regularización, trasdosado con placa de yeso u otros- a aplicar.

CR8.4 La correspondencia de las piezas de revestimientos para sustitución parcial de los modelos preexistentes se comprueba, así como la adecuación de la calidad y aspecto de los elementos/piezas nuevos con los envejecidos.

CR8.5 Los morteros no industriales de cal y yeso -para jarreados, revocos y mezclas de agarre- se comprueba que se elaboran con la composición y dosificación establecida en proyecto, y en el caso de reposiciones/parcheos que la composición de los morteros de relleno se asimila a la del material existente.

CR8.6 Los trabajos de revestimiento sobre aislamientos e impermeabilizaciones se comprueba que se desarrollan habiendo recubierto completamente el soporte por el material aislante o impermeabilizante, y habiendo realizado el sellado de las juntas, obteniendo una superficie de aislamiento o impermeabilización continua sin puentes térmicos/acústicos ni puntos de filtración.

CR8.7 Las carpinterías, pavimentos y escaleras de madera se comprueba que se reponen utilizando las maderas del tipo y tratamiento establecido, y en su caso utilizando específicamente maderas de derribo, procediendo sin desarmar los elementos y aplicando los ensamblajes y herrajes establecidos.

CR8.8 La reposición de las carpinterías y cerrajería se comprueba que se realiza de acuerdo a proyecto en cuanto a la ubicación, tipo de material, dimensionado, fijación y sellados complementarios de precercos y anclajes al muro soporte, presentando las propiedades de nivelación y aplomado establecidas.

CR8.9 Los trabajos de rehabilitación de instalaciones se comprueba que se desarrollan de acuerdo a lo previsto en proyecto en cuanto a tipo de intervención -reparación, sustitución total o parcial u otros-, materiales de aportación y dimensiones de la intervención, y en los muros de carga y particiones de entramados procediendo sin realizar rozas, mediante trazados vistos o disimulados por mochetas, molduras, falsas vigas u otros elementos establecidos.

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles y herramientas de medida: flexómetro, cinta métrica, niveles, plomadas, medidores láser. Equipos informáticos fijos y portátiles: ordenadores, memorias portátiles, escáneres, impresoras, fotocopadoras y cámaras fotográficas. Aplicaciones y entornos informáticos de diseño y gestión de proyectos. Aplicaciones de ofimática. Equipos de telecomunicación para

voz y datos. Equipos de protección individual, medios auxiliares y de protección colectiva, instalaciones provisionales.

Productos y resultados

Tajos acondicionados para la demolición y rehabilitación en edificación. Coordinación con los vecinos y usuarios, realizada. Demolición/deconstrucción, dirigida y supervisada. Rehabilitación de cimentaciones, estructuras, envolvente, particiones, acabados, instalaciones y redes enterradas de saneamiento, dirigida y supervisada.

Información utilizada o generada

Documentación técnica de proyecto y generada en obra, Plan de obra, Plan de seguridad y salud, Plan de calidad, Plan de gestión medioambiental. Croquis de obra. Libro del edificio. Normativa técnica específica. Autorizaciones y licencias de obra. Documentos de idoneidad técnica. Certificados de materiales y equipos utilizados. Catálogos y manuales de maquinaria y equipos. Instrucciones verbales y escritas de responsables de obra. Instrucciones verbales y escritas a 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.

Unidad de competencia 8

Denominación: CONTROLAR A NIVEL BÁSICO RIESGOS EN CONSTRUCCIÓN.

Nivel: 2

Código: UC1360_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Detectar contingencias relacionadas con riesgos laborales en el entorno, instalaciones y condiciones del/los trabajo/s asignado/s, realizando las comprobaciones requeridas, con el fin de promover y controlar el desarrollo seguro de los mismos, de acuerdo con el Plan de seguridad y salud de la obra y con la normativa específica para obras de construcción.

CR1.1 La información necesaria sobre las condiciones de trabajo y el diseño de los medios de protección colectiva, se precisa:

- Identificando en su caso a los responsables de la obra, y a los encargados, capataces, jefes de equipo y recursos preventivos asignados a los tajos propios o relacionados con éstos.

- Recabando dicha información de los anteriores, y en caso necesario consultando el Plan de seguridad y salud de la obra o la evaluación de riesgos del puesto de trabajo.

CR1.2 Los entornos de trabajo y zonas de tránsito se comprueban visualmente y/o pidiendo confirmación, tanto al inicio de los trabajos como periódicamente durante la realización de los mismos, de acuerdo con las instrucciones recibidas, confirmando que:

- Están limpios y libres de obstáculos -como materiales almacenados, escombros u otros elementos ajenos a los trabajos a realizar-.

- En caso de existir terrenos o construcciones colindantes, que están contenidos, apeados o estabilizados.

- Las superficies sobre las que se trabaja o desplaza son estables y resistentes.

- Están suficientemente iluminados y ventilados.

- Las zonas de acopio de materiales son apropiadas y seguras, y que los acopios no superan la sobrecarga admisible en su plano de apoyo ni dificultan el tránsito.

CR1.3 Las instalaciones de suministro y reparto de energía eléctrica se comprueban visualmente y en su caso pidiendo confirmación, tanto al inicio de los trabajos como periódicamente durante la realización de los mismos, de acuerdo con las instrucciones recibidas, verificando que:

- Funcionan correctamente los interruptores diferenciales.
- Las conexiones eléctricas se realizan mediante clavijas reglamentarias.
- Las conducciones eléctricas están aisladas, en buen estado de conservación y, en la medida de lo posible, son aéreas y no van por el suelo, sobre todo en las zonas húmedas.

CR1.4 Los trabajos se suspenden bajo condiciones climatológicas adversas, disponiendo en su caso el lastrado de los productos acopiados o sin la fijación definitiva, principalmente los que estén en altura.

CR1.5 Se comprueba de acuerdo con las instrucciones recibidas, tanto al inicio de los trabajos como periódicamente durante la realización de los mismos, que la señalización en el tajo acota las áreas de posibles riesgos, permaneciendo operativa el tiempo necesario y siendo suficientemente visible, incluso de noche.

CR1.6 Los medios auxiliares instalados por empresas ajenas se comprueban de acuerdo con las instrucciones recibidas, visualmente y en su caso pidiendo confirmación, verificando que:

- Corresponden en tipo y ubicación con los previstos en el Plan de seguridad y salud de la obra.
- Disponen de las instrucciones de utilización y mantenimiento preceptivas.
- Disponen en su caso de las inspecciones y autorizaciones preceptivas.

CR1.7 Los medios de protección colectiva instalados por empresas ajenas se comprueban de acuerdo con las instrucciones recibidas, visualmente y en su caso pidiendo confirmación, verificando que:

- Están dispuestos con la antelación suficiente a la ejecución del trabajo.
- Su instalación se realiza respetando las instrucciones del fabricante o instalador.
- Sus elementos disponen de marcado CE.
- Cumplen las especificaciones del Plan de seguridad y salud de la obra.

CR1.8 Se comprueba que las instalaciones provisionales para los trabajadores se corresponden con las previstas en el Plan de seguridad y salud de la obra.

CR1.9 El tipo de útil -polea o roldana- o máquina -maquinillo, montacargas y otros- para el izado de cargas y sus respectivos accesorios -ganchos, cuerdas, estrobos, eslingas y otros-, se pide confirmación de que es el adecuado a los pesos y dimensiones de los elementos a izar, y que su afianzado es seguro, permitiendo las operaciones correspondientes.

CR1.10 Las contingencias que se detectan en el tajo se resuelven y en su caso comunican a la persona encargada con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución, evitando la prolongación de las situaciones de riesgo.

RP2: Realizar el seguimiento y control de actuaciones preventivas básicas durante la ejecución de las actividades desarrolladas en el/los trabajo/s asignado/s, con el fin de promover el desarrollo seguro de los mismos, de acuerdo con el Plan de seguridad y salud de la obra y con la normativa específica para obras de construcción, comprobando la adecuada utilización de los equipos y medios de trabajo.

CR2.1 Los trabajadores directamente a su cargo, se comprueba que:

- Presentan un comportamiento equilibrado de acuerdo con las pautas establecidas, sin conductas anómalas en el momento de desarrollar el trabajo.

- Han recibido la formación profesional específica y preventiva, o presentan una cualificación profesional ajustada a las tareas a desarrollar.

CR2.2 Los riesgos laborales asociados a las actividades a desarrollar en los tajos que tenga asignados se identifican y en su caso detectan:

- Consultando a los responsables de la obra y servicios de prevención y en caso necesario el Plan de seguridad y salud de la obra.

- En trabajos que no precisen de Plan de seguridad y salud, detectando los riesgos del tajo en el que se va a trabajar, asociando los riesgos habituales en este tipo de trabajos a los emplazamientos, equipos y agentes del tajo en concreto.

CR2.3 Las situaciones de aumento de riesgos por interferencia de trabajos con los de otras actividades se detectan y prevén, colaborando con los responsables 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.

CR2.4 Se comprueba que los operarios y cuadrillas directamente a su cargo han recibido instrucciones a pié de tajo sobre sus riesgos específicos y las medidas preventivas a adoptar en el mismo, y en su caso se imparten de forma clara y concisa.

CR2.5 Las buenas prácticas se fomentan comprobando que los operarios desarrollan su trabajo:

- Evitando posturas incorrectas observadas, corrigiéndoles e instruyéndolos sobre las posturas adecuadas para prevenir lesiones.

- Evitando actos inseguros, corrigiéndoles en caso contrario.

CR2.6 Los equipos de protección individual, se comprueba que cumplen con las siguientes exigencias:

- Son certificados.

- Coinciden con los especificados en el Plan de seguridad y salud de la obra.

- Se encuentran en buen estado de conservación y dentro del período de vida útil, solicitando en su caso su sustitución inmediata.

- Los trabajadores los portan y operan con ellos de manera correcta, instruyéndoles en el manejo en caso contrario.

CR2.7 Los medios auxiliares y de protección colectiva, se comprueba que:

- Se adaptan a las necesidades de la actividad, permitiendo su ejecución de acuerdo a las instrucciones del fabricante o instalador y al Plan de seguridad y salud de la obra.

- Se utilizan, conservan y mantienen de acuerdo a las instrucciones del fabricante o instalador.

- Los trabajadores respetan la integridad y funcionalidad de los mismos, y solicitan autorización para proceder a su transformación o a la retirada de algún elemento.

- Se revisan tras un uso o solicitud intensivos.

CR2.8 Los vehículos y máquinas se comprueba que:

- Se corresponden con los previstos en el Plan de seguridad y salud de la obra.

- Se utilizan y conservan de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

- Están en buen estado de conservación según normativa.

- Son utilizadas por operarios autorizados y formados para tal fin.

- Se emplean únicamente en tareas para los que han sido diseñados.

- Las máquinas se hallan correctamente instaladas y mantenidas, conservando los resguardos y carcasas de protección al operador.

- Los vehículos circulan por las vías previstas y se estacionan en los espacios destinados a tal fin.

CR2.9 Los residuos generados en el tajo se comprueba que se vierten o acumulan en los espacios destinados para este fin, respetando los criterios de seguridad y de protección ambiental establecidos.

CR2.10 Las contingencias detectadas en el tajo se resuelven, y en su caso se comunican con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución, evitando la prolongación de las situaciones de riesgo.

RP3: Actuar en casos de emergencia y primeros auxilios, a fin de minimizar los daños y atender de manera rápida, eficaz y segura a los trabajadores accidentados, comunicando y coordinándose con los responsables establecidos y servicios de emergencia, y gestionando las primeras intervenciones al efecto.

CR3.1 Los canales de información para actuaciones de emergencia y primeros auxilios, se identifican con antelación, determinando los medios de contacto con los responsables de la obra, instituciones o profesionales sanitarios y de orden público, u otros cualesquiera que pudieran ser pertinentes.

CR3.2 Los medios de emergencia -botiquín, evacuación, extinción y otros- se identifican con antelación, determinando su posición y comprobando que son los previstos -en número, tipo y ubicación- y que se encuentran en buen estado de funcionamiento.

CR3.3 La voz de alarma se da de acuerdo con lo establecido, al tener constancia de la emergencia o incidencia, avisando a las personas en riesgo.

CR3.4 Las actuaciones sobre el agente causante del riesgo en casos de emergencia se limitan a su señalización, según las indicaciones establecidas, salvo si se considera necesario intervenir para evitar males mayores.

CR3.5 El trabajador delimita el ámbito de sus obligaciones, durante la emergencia o incidencia, en función de la situación, actuando con prontitud y aplicando las medidas básicas establecidas, y en particular estableciendo contactos con los responsables de la obra, y en caso necesario con responsables médicos o de protección civil.

CR3.6 Las órdenes de los responsables se acatan y ejecutan durante la situación de emergencia o incidencia.

CR3.7 Los riesgos resultantes de la situación de emergencia o incidencia, cuando no se ha podido contactar con los responsables -de la obra, médicos o de protección civil según corresponda-, se identifican, valorando su gravedad y estableciendo tanto las acciones a desarrollar en el ámbito de sus obligaciones como el orden de prioridad de las mismas.

CR3.8 En caso de heridos y cuando no se han podido recibir instrucciones al respecto, se identifican los daños a los mismos por el tipo de accidente ocurrido, y se procede siguiendo los principios siguientes:

- Evitando situaciones de nerviosismo o desorden que pudieran agravar las consecuencias de la incidencia.
- Evitando el desplazamiento de los heridos excepto si es necesario para evitar males mayores.
- Evitando cambios de posición a los heridos.
- Evitando la extracción de los elementos incrustados en heridas profundas.
- Evitando la separación de la ropa de la piel del herido en caso de quemadura grave.
- Resolviendo las electrocuciones por desconexión de la corriente y en su caso separando al herido mediante un útil aislante.

Contexto profesional

Medios de producción

Medios de detección y extinción de incendios: Equipos de detección y alarma. Medios de extinción manuales (extintores, bocas de incendio equipadas). Medios de extinción. Medios de evacuación: salidas, puertas, señalización, iluminación de emergencia. Medios para actuación y primeros auxilios: equipos de protección individual para situaciones de

emergencia; armario o botiquín de primeros auxilios; dispositivos portátiles para aportar oxígeno; lavaojos; duchas.

Productos y resultados

Comprobaciones de acondicionamiento de tajos. Comprobaciones de uso y mantenimiento de: equipos de protección individual (EPIs), equipos de protección colectiva, medios auxiliares, instalaciones de obra, máquinas y vehículos de obra. Respuesta bajo instrucciones en caso de emergencias, incidentes/accidentes y primeros auxilios. Vigilancia y cumplimiento del Plan de seguridad y salud de la obra.

Información utilizada o generada

Normativa y documentación de prevención de riesgos laborales. Normativas de seguridad y salud en el trabajo. Normativas y reglamentaciones de seguridad industrial de diferentes ámbitos. Documentos de referencia (normas, guías de diferentes organismos). Documentación relacionada con la prevención de la empresa. Documentación relacionada con los equipos e instalaciones existentes en la empresa. Documentación relacionada con las actividades y procesos realizados. Documentación relacionada con los productos o sustancias utilizadas. Documentación relacionada con la notificación y registro de daños a la salud. Plan de seguridad y salud en el trabajo. Evaluaciones de riesgos en el puesto de trabajo. Instrucciones verbales y escritas de superior o responsable.

III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD**MÓDULO FORMATIVO 1**

Denominación: ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO DE TRABAJOS DE REPLANTEO EN CONSTRUCCIÓN.

Código: MF2140_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC2140_3: Realizar replanteos en los tajos y organizar la intervención de los servicios de topografía.

Duración: 100 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: INTERPRETACIÓN DE DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN.

Código: UF2586

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y con la RP2 en lo relativo a supervisión.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Resolver problemas de representación aplicados a elementos de construcción, realizando los cálculos necesarios y dibujos por medios manuales, aplicando los principales sistemas de representación y normalización.

CE1.1 Diferenciar las representaciones utilizadas en proyectos y durante las obras de construcción, según sus objetivos, sistemas de representación y escalas, precisando las escalas más frecuentes en proyectos de edificación y obra civil y el tipo de planos en las que se emplean.

CE1.2 Comparar los distintos tipos de sistemas de representación, precisando su ámbito de aplicación.

CE1.3 Justificar la necesidad de la simbología, rotulación y acotación, relacionándola con el tipo de representación.

CE1.4 Describir la información complementaria que deben incorporar distintos tipos de representaciones: situación, orientación, leyendas, cuadros de texto, cartelas.

CE1.5 Dibujar en papel milimetrado edificaciones aisladas mediante el sistema diédrico, seleccionando la escala y obteniendo las plantas, alzados, vistas laterales y secciones.

CE1.6 Dibujar en papel pautado piezas geométricas tridimensionales mediante el sistema isométrico y caballera, seleccionando la escala y la vista, realizando la sección por uno o más planos indicados.

CE1.7 Realizar croquis a mano alzada de la planta de un espacio interior o exterior, en las siguientes condiciones:

- Seleccionando los elementos a representar, justificando su elección.
- Seleccionando el sistema de representación a utilizar -diédrico, isométrico o caballera-, justificando su elección.
- Proporcionando los distintos elementos entre sí, ajustando el conjunto al tamaño del papel.
- Acotando las dimensiones, midiendo por métodos directos.

CE1.8 Representar mediante el sistema de planos acotados, un terreno definido por una distribución de puntos acotados:

- Representando el curvado del terreno dada la equidistancia, mediante las curvas de nivel, de nivel directoras y el etiquetado de estas últimas.
- Interpretando el curvado, identificando cimas, hoyas, vaguadas y collados.
- Dibujando el perfil de un eje entre cimas que pase por un collado, utilizando una escala vertical realzada.
- Obteniendo la pendiente máxima del perfil.

CE1.9 En un vaciado definido por su representación en planos acotados, representar una rampa de un solo tramo con una pendiente máxima para permitir el acceso de un determinado tipo de vehículo:

- Realizando un perfil en la dirección de la rampa, y representándola, obteniendo su longitud y el módulo horizontal.
- Representando la rampa en planta, obteniendo las curvas de nivel del terreno modificado.
- Calculando la pendiente en tantos por ciento y en horizontal/vertical -h/v-.

CE1.10 En una cubierta, definida por su planta de arranque sobre un plano horizontal, con posibilidad de patios, medianerías y faldones de pendientes constantes o diferentes, obtener su representación por el sistema de planos acotados, identificando los elementos singulares y dibujando los alzados, e incorporar la información complementaria que se le proporcione: situación, orientación, escalas numérica y gráficas, leyendas, cuadros de texto, cartela.

C2: Seleccionar la información -gráfica o escrita- requerida para la definición geométrica de una obra, localizándola en los documentos de proyecto, utilizando aplicaciones y entornos informáticos para la consulta y extracción de datos y gráficos.

CE2.1 Clasificar los distintos tipos de proyectos de edificación según sus objetivos: edificación de nueva planta, derribo, obras de refuerzo y consolidación, reformas, rehabilitación, conservación y mantenimiento, legalizaciones u otras.

CE2.2 Clasificar los distintos tipos de proyectos de obra civil según sus objetivos: urbanización, estructuras, obras lineales, obras subterráneas, obras hidráulicas, obras marítimas, aeropuertos u otros.

CE2.3 Establecer las fases en la elaboración de los proyectos de construcción según el grado de definición del diseño, describiendo las modificaciones habituales que se producen durante las obras.

CE2.4 Describir la estructura y los documentos que integran los proyectos de construcción, determinando la información que se desprende de cada uno de ellos.

CE2.5 Reconocer las distintas opciones disponibles en los entornos informáticos utilizados en proyectos de construcción, con las que se controla la visualización de los planos en formato digital: contenido por capas, ampliación/reducción, asignación de aspecto por elementos y capas, importación de detalles, incorporación de simbología, rotulación e información complementaria, impresión.

CE2.6 Localizar la información relevante en un proyecto de edificación en versión digital:

- Extrayendo la información escrita solicitada relativa a las dimensiones de un elemento determinado (memoria, pliego de condiciones y presupuesto).

- Extrayendo la información gráfica solicitada relativa a las dimensiones de un elemento determinado relacionando los distintos planos y vistas: Modificando la vista en pantalla de un determinado plano, utilizando herramientas de control de capas y zoom.

CE2.7 Localizar la información relevante en un proyecto de urbanización en versión digital:

- Extrayendo la información escrita solicitada relativa a las dimensiones de un elemento determinado (memoria, pliego de condiciones y presupuesto).

- Extrayendo la información gráfica solicitada relativa a las dimensiones de un elemento determinado relacionando los distintos planos y vistas:

- Modificando la vista en pantalla de un determinado plano, utilizando herramientas de control de capas y zoom.

Contenidos

1. Interpretación de representaciones y croquización en construcción.

- Trigonometría aplicada a representaciones de construcción:
 - Razones trigonométricas.
 - Desniveles, pendientes y taludes.
 - Distancia natural, geométrica y reducida.
 - Escuadra geométrica.
- Trazados geométricos básicos.
- Unidades de medida utilizadas en topografía, transformaciones.
- Escalas numéricas, transformaciones de longitudes y superficies.
- Sistema diédrico: fundamentos y aplicación a la representación de construcciones.
- Sistema isométrico: fundamentos y aplicación a la representación de construcciones, esquemas y detalles constructivos.
- Sistema de planos acotados: fundamentos y aplicación a la representación del relieve de terrenos y trazado de cubiertas.

- Clasificación de representaciones de construcción:
 - Croquis.
 - Esquemas.
 - Despieces.
 - Dibujos.
 - Planos.
 - Fotocomposiciones.
 - Presentaciones.
 - Maquetas.
- Escalas estandarizadas usuales en construcción.
- Normalización de planos:
 - Escalas numéricas y gráficas.
 - Acotación.
 - Simbología.
 - Rotulación.
 - Orientación.
 - Información complementaria -función, cartelas, cuadros de texto-.
- 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.

2. Procedimientos de selección de la información en aplicaciones y entornos informáticos de proyecto.

- Definición de proyecto: el proyecto como actuación planificada y dirigida; el proyecto como documento técnico.
- Tipología edificatoria.
- Tipología de obras civiles.
- Fases de redacción de un proyecto de construcción, grado de definición.
- Documentación de proyectos relacionada con replanteos:
 - Proyecto -memoria, pliegos de condiciones y planos-.
 - Estudio geotécnico del terreno.
 - Condiciones y grado de precisión del replanteo.
 - Ordenes de prevalencia y ejecución.
 - Revisiones.
 - Plan de obra.
 - Plan de calidad: criterios de replanteo.
 - Plan de seguridad y salud.
- Aplicaciones y entornos informáticos para proyectos de construcción: consulta y extracción de datos y gráficos en formato digital.
- Aplicaciones, entornos y equipos innovadores para proyectos de construcción, de reciente implantación.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: REPLANTEO Y ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS DE TOPOGRAFÍA EN OBRA.

Código: UF2587

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP2 en lo relativo a organización y con las RP3 y RP4.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Definir los factores organizativos que condicionan el desarrollo de los trabajos de topografía durante la ejecución de las obras de construcción, describiendo la estructura jerárquica que las regula y precisando las necesidades de acondicionamiento de las obras previo a la topografía.

CE1.1 Describir en qué consisten los trabajos de topografía asociados a la construcción, precisando la diferencia entre los objetivos del levantamiento y del replanteo.

CE1.2 Identificar la estructura jerárquica que regula las obras en la parte de la contrata (operarios, jefes de equipo, capataces, encargados, encargado general, jefe de producción, jefe de obra, gerente en U.T.E.).

CE1.3 Identificar la estructura jerárquica que regula las obras en la parte de la propiedad (coordinador en materia de seguridad y salud, dirección facultativa, promotor).

CE1.4 Definir las funciones que desempeñan en obra las oficinas y asistencias técnicas de topografía, tanto de parte de la propiedad como de parte de la contrata.

CE1.5 Describir las relaciones de trabajo de los responsables de los servicios de topografía con los distintos agentes que intervienen en una obra.

CE1.6 Definir las necesidades de acondicionamiento de los tajos para el desarrollo de los trabajos topográficos de levantamiento o replanteo, valorando la importancia de la programación de estos trabajos y su comunicación a los responsables de los tajos.

CE1.7 Identificar los elementos de implantación en obras de construcción (vallados perimetrales, vías de comunicación internas, parques de maquinaria, talleres, instalaciones provisionales y otros) así como los replanteos a realizar en la fase inicial de las obras.

C2: Seleccionar y operar los diferentes instrumentos y útiles de replanteo de acuerdo a la tarea concreta a realizar.

CE2.1 Clasificar los equipos de medida según sus funciones y principios de funcionamiento, diferenciando entre los directos e indirectos.

CE2.2 Describir las necesidades de calibración de los instrumentos de replanteo.

CE2.3 Realizar replanteos por métodos directos, utilizando los instrumentos de medida directa y útiles presentados, en las siguientes condiciones:

- Verificando su estado de conservación.
- Describiendo los errores habituales que se cometen en las medidas.
- Ubicando las referencias o puntos que se le han indicado.

CE2.4 Realizar replanteos manejando una estación total o taquímetro en las siguientes condiciones:

- Estacionando y orientando la estación total o taquímetro.
- Comprobando el estado del aparato y juzgando la necesidad de calibración o reparación para una tolerancia dada.

- Realizando varias lecturas con la asistencia de auxiliares o portaprismas -impartiéndolas las instrucciones precisas a los mismos-, comprobando si la posición de diversos puntos es la correcta en planta y en alzado.

CE2.5 Realizar nivelaciones, manejando niveles -ópticos o electrónicos- en las siguientes condiciones:

- Estacionando el nivel óptico o electrónico.
- Comprobando el estado del aparato y juzgando la necesidad de calibración o reparación para una tolerancia dada.
- Realizando un itinerario cerrado con la asistencia de auxiliares o portamiras -impartiéndolas las instrucciones precisas a los mismos-, conociendo la cota de partida.

CE2.6 Realizar replanteos manejando un nivel láser en las siguientes condiciones:

- Estacionando el nivel láser.
- Comprobando el estado del aparato y juzgando la necesidad de calibración o reparación para una tolerancia dada.
- Marcando un elemento horizontal -solado, falso techo, zócalo u otro- por el método del punto medio.

C3: Aplicar distintas técnicas para el desarrollo de replanteos y controles geométricos en construcciones, cumpliendo las prescripciones establecidas en materia de prevención de riesgos laborales y ambientales.

CE3.1 Describir las fases y el desarrollo de los replanteos de obra.

CE3.2 Identificar los riesgos laborales y ambientales habituales en trabajos de replanteos, valorando su gravedad y reconociendo medidas preventivas, equipos de protección individual, medios de protección colectiva e instalaciones provisionales.

CE3.3 Realizar el replanteo para la implantación de una obra de edificación en las siguientes condiciones:

- Interpretando el plano de implantación, identificando los elementos a replantear y seleccionando las referencias -ejes, perímetros u otras- a marcar.
- Seleccionando los medios de marcaje y la información complementaria a la marca.
- Comparando y seleccionando equipos de replanteo según la funcionalidad y grado de precisión requerido para cada elemento a replantear, justificando la selección.
- Aplicando las medidas de prevención correspondientes tras haber evaluado los riesgos laborales propios y de los auxiliares.
- Comprobando que las dimensiones reales de la parcela y su desnivel son las recogidas en el plano.
- Ubicando los principales elementos de implantación, como vallado perimetral, casetas prefabricadas, rampas de acceso, acopios de materiales, situación de grúas y otros.
- Trazando el perímetro de la edificación y de las cimentaciones de modo independiente respecto a referencias externas, realizando posteriormente comprobaciones relativas.

CE3.4 Realizar el replanteo de una zanja para un colector y la cubicación del material excavado:

- Interpretando los planos de la excavación, identificando los elementos a replantear y seleccionando los puntos representativos a marcar -eje o arista de los taludes con el terreno-.
- Calculando la pendiente de los taludes de una zanja y su cota de excavación.
- Realizando la medición aproximada del volumen de tierras a excavar.
- Seleccionando los medios de marcaje y la información complementaria a la marca.
- Aplicando las medidas de prevención correspondientes tras haber evaluado los riesgos laborales propios y de los auxiliares.
- Comparando y seleccionando equipos de replanteo según la funcionalidad y grado de precisión requerido para cada elemento a replantear, justificando la selección.

Contenidos

1. Técnicas de replanteo en obras de construcción.

- Trabajos de topografía en obras: levantamientos y replanteos, necesidades de acondicionamiento.
- Organigrama en obras de construcción: propiedad y contrata.
- Oficinas y asistencias técnicas de topografía: funciones, organización, relaciones con los agentes de la obra.
- Replanteos en obras:
 - Fases y desarrollos.
 - Replanteos en fase inicial.
 - Elementos de implantación de obras.
- Referencias a replantear:
 - Ejes.
 - Rasantes.
 - Alineaciones paralelas.
 - Perpendiculares.
 - Bisectrices.
 - Curvas.
 - Acuerdos.
- Seguridad en trabajos de replanteos:
 - Accidentes laborales -tipos, causas, efectos y estadísticas-.
 - 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.
- Técnicas y equipos innovadores para replanteos de reciente implantación.

2. Útiles e Instrumentación topográfica.

- Útiles topográficos:
 - Plomadas.
 - Gomas de agua.
 - Niveles de mano.
 - Trípodes.
 - Escuadras.
 - Cuerdas.
 - Miras.
 - Elementos de señalización.
 - Medios de marcaje.
- Medición de distancias:
 - Directa: flexómetros y cintas métricas.
 - Indirecta: Estadimétrica y electrónica.
- Medida de desniveles:
 - Nivelación geométrica o por alturas.
 - Nivelación trigonométrica o por pendientes.
- Instrumentos, clasificación y funciones:
 - Nivel o equialtimetro.
 - Taquímetro, taquímetro electrónico o estación total.

3. Nivel o equialtimetro.

- Tipos de niveles:
 - Ópticos (de plano, de línea, automáticos).
 - Digitales.
 - Láser.
- Ámbito de aplicación.
- Características y elementos: Elementos de unión, sustentación y puesta en estación.
- Comprobaciones y correcciones.
- Errores sistemáticos y accidentales.
- Instrumental necesario para efectuar una nivelación geométrica:
 - Trípode.
 - Miras verticales.
 - Nivel esférico para cantonera de la mira.
 - Zócalo para mira. (nivelación de alta precisión).
 - Flexómetro.
- Instrucciones a portamiras.
- Lectura y Registro de datos.

4. Taquímetros, Taquímetros electrónicos o Estación total.

- Ámbito de aplicación
- Características y elementos: Elementos de unión, sustentación y puesta en estación.
- Comprobaciones y correcciones.
- Errores sistemáticos y accidentales.
- Medición de ángulos, distancias y desniveles trigonométricos. Prismas. Estadías.
- Instrumental necesario para efectuar un replanteo o una nivelación trigonométrica:
 - Trípode.
 - Prisma.
 - Jalón.
 - Flexómetro.

5. GPS.

- Ámbito de aplicación.
- Características.
- Métodos de trabajo y toma de datos.

Orientaciones metodológicas

Para acceder a la unidad formativa “Replanteo y organización de los trabajos de topografía en obra” debe haberse superado la unidad formativa “Interpretación de documentación gráfica de proyectos de construcción”.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: PUESTA EN OBRA DE ENCOFRADOS, ARMADURAS PASIVAS Y HORMIGÓN.

Código: MF2141_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC2141_3: Controlar la puesta en obra de encofrados, armaduras pasivas y hormigón.

Duración: 70 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Distinguir los diferentes tipos de hormigones, caracterizando sus componentes, propiedades y ámbito de aplicación.

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 básicos del hormigón -áridos, cemento y agua-, diferenciando sus tipos y propiedades, y reconociendo su nomenclatura comercial.

CE1.3 Explicar el efecto de la variación de la dosificación en las propiedades del hormigón, en las siguientes condiciones:

- Identificando los aditivos y describiendo su efecto -diferenciando su acción tanto sobre el hormigón en fresco como sobre el hormigón curado-.
- Reconociendo valores típicos de dosificación.
- Valorando la importancia de variar la relación agua-cemento.

CE1.4 Clasificar los distintos tipos de hormigones, reconociendo su nomenclatura comercial y precisando sus ámbitos de aplicación.

CE1.5 Asociar las propiedades del hormigón a los requerimientos particulares de acabado - y en particular para hormigones vistos o arquitectónicos-, de resistencia -y en particular de alta resistencia-, de uso -y en particular contención de agua-, de puesta en obra y de ambiente al que estará sometido.

CE1.6 Calcular la dosificación -en peso y volumen- y cantidad de material para alcanzar una determinada resistencia característica de un hormigón, aplicando el procedimiento más adecuado.

CE1.7 Comparar las propiedades de dos o más hormigones, en las siguientes condiciones:

- Interpretando sus diagramas de variación de la resistencia del hormigón con el tiempo, identificando los valores representativos.
- Identificando sus propiedades a partir de la nomenclatura.
- Explicando la evolución resistente del hormigón con el resto de propiedades.

C2: Diferenciar los equipos, técnicas y procedimientos relacionados con la puesta en obra del hormigón, describiendo el desarrollo de los distintos procesos -transporte, vertido, compactación y curado-, y relacionando su efecto sobre las propiedades finales del hormigón.

CE2.1 Definir las condiciones de terminación y acabado que deben de reunir los elementos de obra de hormigón, en función de los diferentes elementos estructurales a ejecutar.

CE2.2 Explicar los conceptos de tiempo inicial y final de fraguado, así como el de endurecimiento, valorando como condicionan el amasado y vida útil del hormigón.

CE2.3 Explicar cómo el proceso de puesta en obra del hormigón modifica las propiedades del mismo, particularizando los efectos para cada una de ellas.

CE2.4 Describir las distintas fases del proceso de puesta en obra de hormigón - transporte de hormigones desde su lugar de elaboración/suministro, vertido en su destino en obra, compactación y curado-, precisando:

- Técnicas y equipos a utilizar.
- Procedimientos y condiciones a respetar en cada caso para evitar la pérdida de propiedades del hormigón.
- Principales defectos que se producen por prácticas incorrectas.

CE2.5 Describir los procedimientos de ejecución y tratamiento de juntas del hormigón, identificando los distintos tipos de juntas, diferenciando entre juntas en fresco y juntas serradas, y precisando materiales y técnicas a utilizar para el sellado.

CE2.6 Valorar las circunstancias que hacen preciso el tratamiento de los defectos de aspecto del hormigón, describiendo los mismos y precisando materiales y técnicas de repaso superficial.

CE2.7 Supervisar la puesta en obra de un elemento de hormigón estructural, determinado por los documentos de proyecto y plan de obra, realizando propuestas para la puesta en obra del hormigón:

- Identificando el tipo de hormigón.
- Seleccionado el procedimiento y los equipos para el transporte y vertido del hormigón.
- Identificando la necesidad de juntas de hormigonado, seleccionando el procedimiento y equipos para su tratamiento.
- Identificando la ubicación de juntas estructurales, seleccionando el procedimiento y equipos para su ejecución y relleno.
- Seleccionando el procedimiento y los equipos para la compactación.
- Seleccionado el procedimiento y los equipos para el curado del hormigón.
- Detectando los problemas que plantean diversas condiciones ambientales adversas y extremas, en las distintas fases de la puesta en obra, proponiendo acciones y medios para enfrentarlos.

C3: Distinguir los diferentes tipos de sistemas de encofrados, caracterizando sus elementos y configuraciones tipo en función de su ámbito de aplicación.

CE3.1 Clasificar los tipos de encofrados -modulares, no modulares, flexibles, perdidos u otros-, reconociendo los mismos a partir de planos e imágenes presentadas, y caracterizando sus materiales y ámbito de aplicación.

CE3.2 Definir las funciones de los distintos componentes que integran la estructura de un sistema de encofrado vertical -paneles, elementos estabilizadores y portantes, elementos de atirantado, conexiones, plataformas de trabajo integradas-, asociando componentes que realicen funciones análogas en los sistemas de encofrado horizontales y trepantes.

CE3.3 Definir las funciones de los distintos componentes que integran un encofrado horizontal -forro y tabicas/costeros, entramado portante, elementos de apeo y conexiones-, asociando componentes que realicen funciones análogas en los sistemas de encofrado verticales y trepantes.

CE3.4 Definir las funciones de los distintos componentes que integran la estructura de una unidad de trepa -estructura portante, plataformas de trabajo integradas, accesos y protecciones colectivas integrados, elementos de sostenimiento del panel, elementos de anclaje, elementos de atirantado y conexiones-, asociando componentes que realicen funciones análogas en los sistemas de encofrado verticales y horizontales.

CE3.5 Explicar las necesidades de anclaje y arriostramiento de los sistemas de encofrado, precisando las solicitaciones a las que son sometidos, tanto durante la fase

de puesta en obra del encofrado como durante la puesta en obra del hormigón, identificando con qué elementos las resisten.

CE3.6 Determinar en el montaje de un encofrado vertical, definido por los planos de planta y alzado acotados, las siguientes características:

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

CE3.7 Determinar en un montaje de encofrado horizontal, definido por los planos de planta y alzado acotados, las siguientes características:

- Tipo de elemento constructivo a ejecutar, y en el caso de forjados aligerados si es unidireccional o bidireccional.
- Tipología de solución: con paneles modulares, premontados o mesas de encofrado, con aligeramientos perdidos o recuperables.
- Tipología y dimensiones de paneles.
- Origen y orientación de la tramada, así como ubicación de compensaciones.
- Número y ubicación de elementos de apeo.
- Número y ubicación de elementos estabilizadores o portantes.
- Protecciones colectivas.
- Negativos/huecos.
- Tipología de elementos de aligeramiento y nervios prefabricados.

C4: Distinguir los diferentes tipos de armaduras pasivas para hormigón, caracterizando sus elementos y configuraciones tipo, así como los procedimientos de armado en obra de la ferralla.

CE4.1 Clasificar los diferentes tipos de armaduras pasivas, caracterizando sus propiedades, y en particular:

- Reconociendo los diámetros de barras -y dimensiones de mallas- normalizados.
- Interpretando el diagrama de rotura de una probeta de acero sometida a tracción, identificando los valores representativos.
- Describiendo el efecto que tiene el acero en el funcionamiento resistente del hormigón armado, contrastándolo con el hormigón en masa.
- Reconociendo la soldabilidad.

CE4.2 Describir las distintas soluciones posibles en el armado del hormigón -armaduras activas y pasivas-, precisando su campo de aplicación.

CE4.3 Precisar la información contenida en las Hojas de suministro que identifica los diferentes tipos de aceros a utilizar en obra.

CE4.4 Describir el proceso de corte y doblado de armaduras, precisando:

- Técnicas y equipos a utilizar, precisando sus campos de aplicación.
- Procedimientos y condiciones a respetar en cada caso, precisando la utilidad del ensayo de doblado-desdoblado.
- Principales defectos que se producen por prácticas incorrectas.

CE4.5 Describir el proceso de armado de piezas de ferralla, precisando:

- Técnicas y equipos a utilizar, precisando sus campos de aplicación.

- Procedimientos y condiciones a respetar en cada caso, precisando las condiciones para elegir los puntos de atado.

- Necesidades de armado in situ, precisando a qué elementos y piezas de la ferralla son aplicables.

- Principales defectos que se producen por prácticas incorrectas.

CE4.6 Interpretar las Hojas de suministro de las armaduras, verificando que corresponden con las solicitadas.

CE4.7 Describir en qué consiste el despiece de la ferralla, precisando la denominación de los tipos de armaduras -barras, alambres y mallas- que forman parte de la ferralla según la función que desempeñan.

CE4.8 Realizar el despiece de las armaduras de un elemento estructural de hormigón armado, determinando el número de barras -según diámetro y longitud-, teniendo en cuenta los estribos/cercos, anclajes y armaduras sueltas a utilizar, realizando el descuento necesario por despuntes.

C5: Aplicar técnicas de control de los trabajos de puesta en obra de encofrados, describiendo y proponiendo procedimientos de montaje y puesta en obra.

CE5.1 Describir el proceso de gestión del suministro de encofrados y su recepción en obra, precisando criterios de medición aplicables.

CE5.2 Describir las condiciones exigibles al almacenamiento de los acopios para los encofrados y armaduras.

CE5.3 Reconocer rendimientos tipo de los trabajos de puesta en obra de encofrados, entre distintos valores presentados.

CE5.4 Describir métodos y secuencia de trabajo para montar encofrados verticales, y en particular la utilización de paños premontados, y precisando las diferencias entre los distintos tipos: de muros a dos caras, de muros a una cara, de pilares -rígidos y flexibles- y para cimientos.

CE5.5 Describir métodos y secuencia de trabajo para montar encofrados horizontales, y en particular la utilización de mesas y cimbras, y precisando las diferencias entre los distintos tipos: forjado unidireccional, losa maciza, forjado bidireccional -con aligeramiento perdido o recuperable-, vigas -de cuelgue e invertidas-, forjados inclinados, escaleras, u otras.

CE5.6 Describir métodos y secuencia de trabajo para montar encofrados trepantes, identificando aquellas tareas que cambian entre las distintas puestas de un encofrado, asociando medidas de prevención de riesgos laborales -y los equipos de protección individual y colectiva asociados-, y precisando las diferencias entre los distintos tipos de encofrados trepantes: a dos caras para muros, a dos caras para pilas huecas o cajas de ascensor, a una cara para presas o muros forro.

CE5.7 Describir métodos y secuencia de trabajo para desmontar encofrados, incluyendo la preparación para sucesivas puestas en obra y retirada final, precisando:

- Tiempos habituales estimados tras los que se puede proceder al desencofrado, según los distintos tipos de elementos.

- Técnicas y equipos a utilizar, precisando sus campos de aplicación.

- Procedimientos y condiciones de desmontaje a respetar en cada caso, justificando la secuencia de clareos y reapuntalamientos.

- Procedimientos de limpieza y reparación de tableros/forros.

- Principales defectos que se producen por prácticas incorrectas.

CE5.8 Realizar croquis proponiendo diferentes soluciones, de un encofrado -vertical u horizontal-, formado por paneles modulares y especiales de distintas dimensiones, determinado por las instrucciones del fabricante, combinando los paneles disponibles e

intercalando las compensaciones necesarias, y haciendo la medición del material necesario.

CE5.9 Realizar propuestas para el desarrollo de puesta en obra de encofrados - incluyendo el desencofrado-, determinado por la información contenida en documentos de proyecto y procedimientos de montaje:

- Identificando el orden de los trabajos y elementos a acometer.
- Proponiendo los premontajes a realizar y la secuencia de puesta en obra.
- Proponiendo la secuencia de desmontaje y reutilización.
- Identificando los elementos a dejar embebidos en hormigón.
- Proponiendo modos de manipulación, transporte y acopio del material.
- Identificando desencofrantes autorizados.
- Realizando la medición de los encofrados.
- Identificando recursos -materiales, equipos humanos, medios auxiliares y maquinaria- necesarios para la puesta en obra -y retirada- de los encofrados.
- Identificando medidas de prevención de riesgos laborales, precisando los equipos específicos relacionados.

CE5.10 Analizar las malas prácticas en una puesta en obra de encofrados -incluyendo el desencofrado-, determinado por informes, imágenes o vídeos de los procesos desarrollados, así como defectos de acondicionamiento de los tajos y de organización de los procesos, y en particular prácticas de riesgo y defectos en la adopción de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales, justificando las respuestas.

C6: Aplicar técnicas de organización y supervisión de los trabajos de puesta en obra de armaduras pasivas, describiendo y proponiendo procedimientos de colocación de ferralla y de las armaduras complementarias.

CE6.1 Describir las fases de elaboración y puesta en obra de armaduras desde la emisión de las órdenes de producción hasta su montaje en obra, caracterizando los trabajos desarrollados en cada una.

CE6.2 Describir el proceso de gestión del suministro de armaduras y ferralla, y su recepción en obra, precisando criterios de medición aplicables.

CE6.3 Definir las condiciones exigibles al almacenamiento de los acopios de armaduras y ferralla.

CE6.4 Precisar la función de los recubrimientos en hormigón armado, relacionando las principales patologías causadas por un recubrimiento deficiente, e identificando los tipos de separadores utilizados al efecto.

CE6.5 Describir los distintos procedimientos para empalme de armaduras, precisando su función y ámbito de aplicación y describiendo las condiciones a obtener en las esperas.

CE6.6 Reconocer rendimientos tipo de los trabajos de puesta en obra de ferralla, entre distintos valores presentados.

CE6.7 Establecer a partir de los planos de una pieza de ferralla y del elemento de hormigón armado a construir:

- Proponer los puntos de atado necesarios de acuerdo a las normas establecidas, y marcándolos sobre los planos.
- Determinar los recubrimientos mínimos necesarios para la colocación de la armadura, y proponer los puntos de colocación de separadores, marcándolos sobre los planos.

CE6.8 Realizar propuestas para el desarrollo de elaboración y puesta en obra de ferralla, determinado por la información contenida en documentos de proyecto y procedimientos de montaje:

- Identificando el orden de los trabajos y elementos a acometer.
- Proponiendo la secuencia de puesta en obra.
- Identificando los elementos -anclajes, esperas u otros- a fijar a las armaduras.

- Proponiendo modos de manipulación, transporte y acopio del material.
- Realizando la medición de las armaduras.
- Identificando recursos necesarios para la elaboración y puesta en obra de la ferralla.
- Identificando medidas de prevención de riesgos laborales, precisando los equipos específicos relacionados.

CE6.9 Analizar las malas prácticas de armado y puesta en obra de armaduras pasivas, determinados por informes, imágenes o vídeos de los procesos desarrollados, así como defectos de acondicionamiento de los tajos y de organización de los procesos, y en particular prácticas de riesgo y defectos en la adopción de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales, justificando las respuestas.

C7: Aplicar técnicas de organización y supervisión de los trabajos de puesta en obra de hormigones.

CE7.1 Describir el proceso de gestión del suministro de hormigones y su recepción en obra, así como la gestión de albaranes, precisando criterios de medición aplicables.

CE7.2 Describir las condiciones exigibles al almacenamiento de los acopios de cementos y áridos.

CE7.3 Reconocer rendimientos tipo de los trabajos de puesta en obra de hormigón, entre distintos valores presentados.

CE7.4 Precisar la información contenida en las Hojas de suministro que identifica los diferentes tipos de hormigón a utilizar en obra.

CE7.5 Precisar qué ensayos se pueden realizar a pié de obra sin requerir servicios de laboratorio, y en qué circunstancias se precisa su realización, reconociendo los útiles a emplear y describiendo los procedimientos a seguir.

CE7.6 Describir los controles y ensayos que deben realizarse en los procesos de puesta en obra y ejecución de hormigón armado, identificando las propiedades a determinar y las variables que se ofrecen como resultado.

CE7.7 Determinar en la recepción de hormigones:

- Interpretando los partes de entrega de hormigones, identificando clase de hormigón, tiempo de carga, tiempo límite de uso, consistencia, tamaño máximo de árido y aditivos incorporados.

- Realizando distintos ensayos con el cono de Abrams, para determinar la consistencia del hormigón.

CE7.8 Realizar propuestas para el desarrollo de puesta en obra del hormigón, de un elemento estructural, determinado por los documentos de proyecto y plan de obra:

- Identificando en el albarán de entrega, el tipo de hormigón, tiempo de carga, tiempo límite de uso, consistencia, tamaño máximo de árido y aditivos incorporados.

- Realizando la medición del hormigón a solicitar.

- Realizando la medición del hormigón a solicitar.

- Identificando recursos necesarios para la puesta en obra del hormigón.

- Identificando medidas de prevención de riesgos laborales, precisando los equipos específicos relacionados.

- Identificando los puntos de control para la toma de muestras del hormigón, precisando las condiciones de custodia y archivo de las muestras, y revisando los resultados de los ensayos.

CE7.9 Analizar las malas prácticas de puesta en obra de hormigones, determinados por informes, imágenes o vídeos de los procesos desarrollados, así como defectos de acondicionamiento de los tajos y de organización de los procesos, y en particular prácticas de riesgo y defectos en la adopción de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales, justificando las respuestas.

Contenidos

1. Control de la puesta en obra de hormigón.

- Características y propiedades de sus componentes básicos.
- Aditivos del hormigón.
- Dosificación del hormigón.
- Propiedades del hormigón: ciclo de vida.
- 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.
 - Equipos.
- Vertido del hormigón:
 - Procedimientos.
 - Equipos.
 - Proceso de segregación del hormigón.
 - Altura de caída.
 - Empuje y presión sobre los encofrados.
 - Colocación en tongadas.
 - Elementos de seguridad activos y pasivos.
- Compactación del hormigón:
 - Procedimientos.
 - Condiciones.
 - Equipos.
- Juntas de hormigonado: ejecución y tratamiento.
- Protección y curado del hormigón: procedimientos y condiciones.
- Efecto de las condiciones ambientales durante la puesta en obra y el curado del hormigón.
- Prevención de riesgos en la puesta en obra de hormigón:
 - 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.
- Unidades de obra de hormigones:
 - Descripción.
 - Medición.
 - Valoración.
- Defectos de ejecución habituales en la puesta en obra del hormigón: causas y efectos.
- Acabados y defectos superficiales de hormigón armado, tratamientos de repaso y relleno.
- 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.
- Equipos para puesta en obra de encofrados.
- Condiciones de acopio y manipulación.
- Fases y secuencia de trabajo en la puesta en obra de encofrados.
- Replanteo de encofrados.
- 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.
- Configuración de soluciones de encofrado.
- 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.
- Instrucciones técnicas de fabricante y Procedimientos específicos.
- Proceso de desmontaje de encofrados. Desmontaje de cimbras. El clareo y el reapuntalamiento.
- Unidades de puesta en obra de encofrados, cimbras y apeos:
 - Descripción.
 - Medición.
 - Valoración.
- Defectos de ejecución habituales en la puesta en obra de encofrados: causas y efectos.
- 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.

- Las armaduras en el hormigón:
 - Funciones.
 - Tipos -pasivas y activas-.

- Propiedades.
 - Formatos normalizados.
 - Identificación de barras corrugadas y mallas electrosoldadas.
 - Hojas de suministro.
- Equipos para puesta en obra de armaduras.
- 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.
- Unidades de obra de ferralla:
 - Descripción.
 - Medición.
 - Valoración.
- Defectos de ejecución habituales en la elaboración y puesta en obra de la ferralla: causas y efectos.
- 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.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: OBRAS DE ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO, CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA EN EDIFICACIÓN.

Código: MF2147_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC2147_3: Controlar el acondicionamiento del terreno y la ejecución de la cimentación y estructura en edificación.

Duración: 80 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar técnicas de organización y supervisión de los trabajos de acondicionamiento del terreno en edificación -excavación, relleno y mejora del terreno sobre el que se va a edificar, incluyendo la mejora de sus características-, identificando las posibilidades constructivas de los terrenos -como soporte o como préstamo-, y diferenciando los distintos procedimientos desarrollados.

CE1.1 Clasificar los diferentes tipos de terrenos según su composición, caracterizando sus propiedades, resistencia, aplicaciones constructivas -tanto como soporte de cimentaciones y suelos, como material a emplear-.

CE1.2 Evaluar simplificada los resultados de los reconocimientos y ensayos de los datos geotécnicos de varias parcelas situadas en terrenos de diferente composición y estructura:

- Valorando las ventajas e inconvenientes que presentan los diferentes terrenos como asiento de una edificación, justificando la valoración.

- Valorando la adecuación de distintos tipos de cimentaciones a cada parcela.

CE1.3 Describir los diferentes procesos desarrollados habitualmente en acondicionamiento del terreno para edificación, precisando el orden de ejecución, los equipos a utilizar -herramientas, maquinaria y medios auxiliares-, así como las medidas de prevención de riesgos laborales -y los equipos de protección individual y colectiva asociados-, particularizando para: desbroce y arranque, carga y transporte, relleno y compactación.

CE1.4 Identificar y clasificar la maquinaria utilizada para acondicionamiento del terreno, describiendo sus principales elementos funcionales y precisando las características que determinan su selección.

CE1.5 Determinar las medidas a adoptar y las comprobaciones periódicas a realizar para asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de la excavación, precisando los medios asociados para sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno.

CE1.6 Describir los distintos procedimientos utilizados para mejorar las características de un terreno, a fin de permitir su excavación y la cimentación de la edificación.

CE1.7 Definir las características que deben reunir los materiales a utilizar en rellenos y los controles que deben realizarse a los mismos.

CE1.8 Determinar las medidas para gestión del agua -diferenciando entre agua superficial y subterránea- en el desarrollo de los movimientos de tierras, precisando los

equipos a utilizar -herramientas, maquinaria y medios auxiliares-, así como los sistemas de achique y bombeo-.

CE1.9 Controlar la ejecución del acondicionamiento del terreno necesario para construir una edificación, determinado tanto por la documentación técnica de proyecto como por el propio terreno:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica- sobre acondicionamiento del terreno, definiendo los procesos de ejecución a desarrollar.
- Realizando una propuesta para la distribución de las áreas de trabajo, acopios, señalización, balizamiento, vías de circulación en obra y protecciones colectivas a instalar, materializando la propuesta con un dibujo a mano alzada sobre los planos y justificando las decisiones adoptadas.
- Identificando las referencias a replantear -pendientes, alturas, profundidad, u otros- y procediendo al marcado.
- Proponiendo los procedimientos de desbroce, arranque, carga, transporte, refuerzo y consolidación, relleno, compactación, mejora.
- Proponiendo procedimientos y equipos para gestión del agua.
- Determinando qué recursos son necesarios para su ejecución.
- Seleccionando las máquinas cuyas características se adapten a las condiciones de maniobrabilidad de los tajos y a los rendimientos a obtener, utilizando catálogos comerciales de proveedores de maquinaria.
- Identificando y midiendo las unidades de obra correspondientes.

CE1.10 Analizar las malas prácticas de trabajos de acondicionamiento del terreno, determinados por informes, imágenes o vídeos de los procesos desarrollados, así como defectos de acondicionamiento de los tajos y acopios, inadecuada organización de los procesos, y en particular prácticas de riesgo y defectos en la adopción de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales, justificando las respuestas.

C2: Diferenciar los distintos procedimientos relacionados con la ejecución de las cimentaciones en edificación, tanto las directas -zapatas, losas y pozos de cimentación-, como las profundas -pilotaje y encepados- y los elementos de contención de tierras en edificación -muros y pantallas-.

CE2.1 Clasificar los diferentes tipos de cimentaciones directas, cimentaciones profundas y elementos de contención de tierras, caracterizando sus propiedades y ámbito de aplicación, y precisando los criterios de medición.

CE2.2 Identificar y clasificar la maquinaria utilizada para la perforación de pilotes in-situ e hincas de pilotes prefabricados, describiendo sus principales elementos funcionales y precisando las características que determinan su selección.

CE2.3 Identificar y clasificar la maquinaria utilizada para la excavación de pantallas continuas hormigonadas in-situ y para la hincas de tablestacas.

CE2.4 Precisar las funciones de los diferentes tipos de juntas a realizar en elementos estructurales de cimentación directa y profunda, describiendo su proceso de ejecución y tratamiento correspondiente.

CE2.5 Precisar las funciones de los diferentes tipos de juntas a realizar en elementos de contención -hormigonado, dilatación, u otras-, describiendo su proceso de ejecución y tratamiento correspondiente, en particular para la impermeabilización.

CE2.6 Describir el armado habitual que incorporan los elementos de distintos tipos de cimentaciones directas y profundas, precisando los detalles de armado en las uniones con vigas riostras y encepados y de las esperas para pilares.

CE2.7 Croquizar la sección de una zapata, incluyendo la ferralla colocada con sus separadores.

C3: Aplicar técnicas de organización y supervisión de los trabajos de cimentación.

CE3.1 Explicar las necesidades de organización y preparación de los tajos para la ejecución de distintos tipos de cimentaciones.

CE3.2 Describir los diferentes procesos desarrollados habitualmente en la ejecución de cimentaciones directas, precisando el orden de ejecución, los equipos a utilizar -herramientas, maquinaria, encofrados y otros medios auxiliares-, así como las medidas de prevención de riesgos laborales -y los equipos de protección individual y colectiva asociados-, particularizando para los distintos elementos: zapatas, vigas riostras, losas, pozos.

CE3.3 Describir los diferentes procesos desarrollados habitualmente en la ejecución de cimentaciones profundas, precisando el orden de ejecución, los equipos a utilizar -herramientas, maquinaria, encofrados y otros medios auxiliares-, así como las medidas de prevención de riesgos laborales -y los equipos de protección individual y colectiva asociados-, particularizando para los distintos elementos: pilotes hormigonados in-situ, pilotes prefabricados hincados, encepados.

CE3.4 Definir las referencias para ejecución de cimentaciones-perímetros, niveles y otros- y medios con los que se define el marcado para cada tipo de unidad, precisando los procedimientos para su replanteo.

CE3.5 Realizar una propuesta de implantación de una obra, determinada por los planos de proyecto de diversos tipos de cimentaciones a ejecutar, en cuanto a la distribución de las áreas de trabajo, acopios, señalización, balizamiento, vías de circulación en obra y protecciones colectivas a instalar, materializando la propuesta con un dibujo a mano alzada sobre los planos y justificando las decisiones adoptadas.

CE3.6 Controlar la ejecución de cimentación directa mediante zapatas aisladas y vigas riostras, determinadas tanto por la documentación técnica de proyecto como por las zanjas excavadas sobre el terreno correspondientes al menos a una zapata y una riostra que la conecta, con la ferralla correspondiente colocada:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica- sobre la cimentación.
- Identificando las referencias a replantear de las zapatas y vigas riostras, y procediendo al marcado -ejes, contornos, niveles de profundidad u otros- al menos de una zapata y una viga riostra.
- Comprobando la ubicación y geometría -perfilado y fondos- de las zanjas realizadas para la zapata y viga riostra.
- Comprobando que la geometría de la ferralla colocada -zapata, riostra, unión entre ambas y espera de pilar- así como los solapes entre armaduras y separadores, corresponden con lo previsto en proyecto.
- Valorando justificadamente si se puede proceder al hormigonado y proponiendo acciones para la resolución de los problemas detectados.
- Determinando qué recursos son necesarios para su ejecución.
- Identificando y midiendo las unidades de obra relacionadas, calculando el volumen de hormigón y su correspondiente armadura.

CE3.7 Controlar la ejecución de cimentación profunda mediante pilotes y encepados, determinadas tanto por la documentación técnica de proyecto como por el propio terreno sobre el que se va a cimentar:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica- sobre la cimentación
- Identificando las referencias a replantear de los pilotes y encepados, y procediendo al marcado -ejes, contornos, niveles de profundidad u otros- al menos de un pilote y una viga de encepado.
- Determinando qué recursos son necesarios para su ejecución.

- Seleccionando las máquinas cuyas características se adapten a las condiciones de maniobrabilidad de los tajos y a los rendimientos a obtener, utilizando catálogos comerciales de proveedores de maquinaria.

- Identificando y midiendo las unidades de obra relacionadas.

CE3.8 Analizar las malas prácticas de ejecución de cimentaciones, determinados por informes, imágenes o vídeos de los procesos desarrollados, así como defectos de acondicionamiento de los tajos y acopios, inadecuada organización de los procesos, y en particular prácticas de riesgo y defectos en la adopción de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales, justificando las respuestas.

C4: Aplicar técnicas de organización y supervisión de los trabajos de ejecución de elementos de contención de tierras.

CE4.1 Explicar las necesidades de organización y preparación de los tajos para la ejecución de distintos tipos de elementos de contención de tierras.

CE4.2 Describir los diferentes procesos desarrollados habitualmente en la ejecución de muros pantalla, precisando el orden de ejecución, los equipos a utilizar -herramientas, maquinaria, encofrados y otros medios auxiliares-, así como las medidas de prevención de riesgos laborales -y los equipos de protección individual y colectiva asociados-.

CE4.3 Describir los diferentes procesos desarrollados habitualmente en la ejecución de muros enterrados encofrados a una cara, precisando el orden de ejecución, los equipos a utilizar -herramientas, maquinaria, encofrados y otros medios auxiliares-, así como las medidas de prevención de riesgos laborales -y los equipos de protección individual y colectiva asociados-.

CE4.4 Definir las referencias para ejecución de elementos de contención de tierras -perímetros, niveles y otros- y medios con los que se define el marcado para cada tipo de unidad, precisando los procedimientos para su replanteo.

CE4.5 Realizar una propuesta de implantación de una obra, determinada por los planos de proyecto de diversos tipos de elementos de contención a ejecutar, en cuanto a la distribución de las áreas de trabajo, acopios, señalización, balizamiento, vías de circulación en obra y protecciones colectivas a instalar, materializando la propuesta con un dibujo a mano alzada sobre los planos y justificando las decisiones adoptadas.

CE4.6 Controlar la ejecución de un muro de contención encofrado a una cara, determinado tanto por la documentación técnica de proyecto como por la zapata sobre la que se ubica y la ferralla a colocar:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica- sobre el muro de contención.

- Identificando las referencias a replantear del muro y encofrados, y procediendo al marcado -ejes, contornos, niveles, anclajes para el encofrado, pasatubos u otros- correspondiente al menos a uno de los bataches.

- Comprobando que la ubicación y geometría de la zapata permiten la colocación del encofrado.

- Comprobando que la geometría de la ferralla a colocar así como los solapes entre armaduras y separadores, corresponden con lo previsto en proyecto.

- Valorando justificadamente si se puede proceder al hormigonado y proponiendo acciones para la resolución de los problemas detectados.

- Determinando qué recursos son necesarios para su ejecución.

- Identificando y midiendo las unidades de obra relacionadas.

CE4.7 Controlar la ejecución de un muro pantalla continuo excavado, determinado tanto por la documentación técnica de proyecto como por el terreno sobre la que se ubica y la ferralla a colocar:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica- sobre la pantalla.

- Identificando las referencias a replantear de la pantalla y viga de atado, y procediendo al marcado -ejes, contornos, muretes guía, niveles de profundidad u otros- correspondiente al menos a uno de los bataches.
- Comprobando que la ubicación y geometría de la coronación de la pantalla permiten la colocación de los encofrados -de murete guía y viga de atado-.
- Comprobando que la geometría de la ferralla a colocar -de la pantalla, viga de atado perimetral y unión entre ambas- así como los solapes entre armaduras y separadores, corresponden con lo previsto en proyecto.
- Valorando justificadamente si se puede proceder al hormigonado y proponiendo acciones para la resolución de los problemas detectados.
- Determinando qué recursos son necesarios para su ejecución.
- Seleccionando las máquinas cuyas características se adapten a las condiciones de maniobrabilidad de los tajos y a los rendimientos a obtener, utilizando catálogos comerciales de proveedores de maquinaria.
- Identificando y midiendo las unidades de obra relacionadas.

CE4.8 Analizar las malas prácticas de ejecución de elementos de contención, determinados por informes, imágenes o vídeos de los procesos desarrollados, así como defectos de acondicionamiento de los tajos y acopios, inadecuada organización de los procesos, y en particular prácticas de riesgo y defectos en la adopción de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales, justificando las respuestas.

C5: Aplicar técnicas de organización y supervisión de los trabajos de los elementos complementarios de la cimentación en edificación -suelos, impermeabilización y drenaje de sótanos, así como redes de servicios enterradas-, diferenciando los distintos procedimientos relacionados con su ejecución.

CE5.1 Caracterizar las propiedades y ámbito de aplicación de los distintos tipos de suelos -soleras, placas, y suelos elevados-, precisando los criterios de medición.

CE5.2 Describir los diferentes procesos desarrollados habitualmente en la ejecución los elementos complementarios de la cimentación en edificación, los equipos a utilizar -herramientas, maquinaria, encofrados y otros medios auxiliares-, así como las medidas de prevención de riesgos laborales -y los equipos de protección individual y colectiva asociados-, particularizando para los distintos elementos:

- Sub-bases, soleras y placas, suelos elevados.
- Zanjas y conducciones de saneamiento, zanjas y conducciones de drenaje.
- Cámaras de registro en suelos: arquetas, pozos, pasatubos y otros.
- Impermeabilización con láminas bituminosas y sintéticas.
- Construcción de una cámara bufa adyacente a un muro pantalla.

CE5.3 Caracterizar las funciones de los distintos tipos de redes enterradas en edificación, describiendo elementos -conducciones y elementos singulares- y materiales, identificando los permisos a solicitar para el entronque de las acometidas con la red general, y precisando los criterios de medición.

CE5.4 Determinar los principios generales a respetar en los trazados -en planta y altura- de las redes de evacuación de aguas en edificación, distinguiendo las dimensiones características en la ejecución de tendidos de tubos:

- Parámetros de trazado: pendientes máximas y mínimas, profundidad.
- Diámetro mínimo de albañales -en acometidas-, y de alcantarillas -red general-.
- Dimensiones de las zanjas: profundidad, anchura.
- Dimensiones de las capas de apoyo y relleno: espesor de la cama, espesor de las capas de relleno.

CE5.5 Definir las dimensiones características en la ejecución o instalación de arquetas y pozos en redes enterradas de edificación, precisando mediante croquis como se

resuelven los puntos singulares -conformado del fondo, conexión con tubos, colocación de cercos y tapas, y otros-.

CE5.6 Caracterizar los materiales, técnicas y ámbito de aplicación de los distintos tipos de sistemas de impermeabilización de muros enterrados y drenaje utilizados en sótanos, precisando los criterios de medición.

CE5.7 Croquizar la sección de un sótano, realizando los detalles correspondientes tanto al encuentro entre muro y suelo, como al sistema de impermeabilización y/o drenaje adoptado.

CE5.8 Precisar las condiciones de estabilización de zanjas y cuándo es preciso recurrir a la entibación.

CE5.9 Controlar la ejecución de redes enterradas de saneamiento y drenaje en edificación:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica- contenida en el proyecto.
- Identificando las referencias a replantear y realizando un croquis acotado de replanteo.
- Procediendo al marcado -ejes, contornos de zanjas y registros, niveles de profundidad u otros- correspondiente al menos a una de las conducciones.
- Comprobando que los elementos de la cimentación no interfieren con la redes, y en caso contrario proponiendo acciones para su resolución.
- Determinando qué recursos son necesarios para su ejecución.
- Identificando y midiendo las unidades de obra relacionadas.

CE5.10 Analizar las malas prácticas de ejecución de los elementos complementarios de la cimentación, determinados por informes, imágenes o vídeos de los procesos desarrollados, así como defectos de acondicionamiento de los tajos y acopios, inadecuada organización de los procesos, y en particular prácticas de riesgo y defectos en la adopción de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales, justificando las respuestas.

C6: Distinguir las distintas posibilidades de diseño de las estructuras que sustentan a las edificaciones, reconociendo sus elementos y configuraciones tipo, e identificando las cargas que soportan y los distintos materiales con los que se construyen.

CE6.1 Describir las cargas a las que está sometida una edificación.

CE6.2 Explicar la transmisión de cargas en los edificios, identificando los diferentes elementos constructivos que integran la estructura y precisando los tipos de esfuerzos que resisten y las deformaciones que experimentan, diferenciando entre:

- Soportes/pilares.
- Muros.
- Vigas/jácenas.
- Forjados/losas.

CE6.3 Clasificar los distintos tipos de nudos y apoyos entre elementos estructurales.

CE6.4 Clasificar los diferentes tipos de estructuras en edificación en función de los materiales empleados, caracterizando su ámbito de aplicación.

CE6.5 Identificar las cargas a las que está sometida una estructura de edificación y reconocer los elementos estructurales que constituyen la estructura y sus materiales.

CE6.6 Identificar las distintas denominaciones de las barras en cerchas, pórticos y estructuras tridimensionales de cubierta, reconociendo en una sección o perspectiva presentada los tipos de barras utilizados.

CE6.7 Describir los factores de innovación tecnológica y organizativa en el diseño y ejecución de estructuras en edificación.

C7: Diferenciar los distintos procedimientos relacionados con la ejecución de elementos estructurales de hormigón armado.

CE7.1 Clasificar los tipos de elementos estructurales de hormigón armado -verticales, horizontales e inclinados- caracterizando sus propiedades y ámbito de aplicación y precisando criterios de medición de los mismos.

CE7.2 Describir los esfuerzos que resisten las distintas secciones de los elementos verticales de hormigón armado, reconociendo en los detalles de armado los elementos que soportan compresiones y pandeos.

CE7.3 Clasificar los diferentes materiales utilizados como viguetas y entrevigados de forjados unidireccionales y bidireccionales, precisando sus campos de aplicación.

CE7.4 Describir los esfuerzos que resisten las distintas secciones de los elementos horizontales de hormigón armado, reconociendo en los detalles de armado los elementos que soportan tracciones, compresiones y cortantes.

CE7.5 Describir el armado de forjados y elementos inclinados en el entorno de soportes, precisando por qué son necesarios, y describiendo la utilidad de los capiteles de soportes.

CE7.6 Definir las condiciones de terminación y acabado que deben de reunir una vez ejecutados los distintos elementos estructurales de hormigón armado, y precisar los controles y ensayos a realizar.

CE7.7 Identificar los distintos elementos que componen las estructuras de hormigón armado, dibujando y acotando a mano alzada los siguientes detalles:

- Arranque de los elementos verticales de hormigón armado en la cimentación.
- Encuentros de unión soporte-soporte, muro-soporte, elementos volados, u otros.
- Secciones y despieces de muros y pilares, indicando número, longitud y diámetro de las armaduras pasivas y estribos.
- Recubrimientos mínimos de las armaduras.

CE7.8 Enunciar los distintos elementos que componen un forjado unidireccional de hormigón armado, dibujando y acotando a mano alzada los siguientes planos y detalles:

- Ubicación de pilares, vigas, zunchos, brochales y juntas estructurales y de hormigonado.
- Situación y separación de las viguetas/nervios, así como la posición de las piezas de entrevigado y zonas de macizado, incluyendo las previstas de apoyo de muros de ladrillo.
- Posición, número, longitud y diámetro de los negativos a incluir en el caso de forjados.
- Posición y características geométricas de huecos, pasatubos u otros.
- Secciones de distintas partes de forjados unidireccionales -encuentros con vigas, zunchos, brochales u otros-.
- Recubrimientos mínimos de las armaduras.

CE7.9 Identificar los distintos elementos horizontales de hormigón armado, dibujando y acotando a mano alzada los siguientes detalles:

- Encuentros de unión soporte-soporte, soporte-viga, elementos volados, u otros.
- Secciones de forjados de chapa nervada y losas de hormigón.
- Secciones y despieces de vigas, indicando número, longitud y diámetro de las armaduras pasivas, cortantes y estribos.

CE7.10 Realizar un croquis de replanteo de zancas de hormigón armado, dibujando los siguientes detalles:

- Secciones en arranque y entrega, con ubicación de esperas.
- Sección transversal de las zancas, con número y dimensiones de peldaños y detalles de armado.
- Grifado en la transición a meseta.

C8: Diferenciar los distintos procedimientos relacionados con el montaje de estructuras de elementos prefabricados -metálicos, de hormigón armado y madera- en estructuras simples o mixtas de hormigón armado.

CE8.1 Clasificar los diferentes tipos de estructuras de elementos prefabricados - metálicos, de hormigón y madera- y mixtas de hormigón armado, caracterizando sus propiedades y ámbito de aplicación, y precisando criterios de medición de las mismas.

CE8.2 Clasificar los diferentes tipos de perfiles y elementos prefabricados empleados en estructura metálica, de hormigón y de madera, caracterizando sus propiedades y ámbito de aplicación.

CE8.3 Identificar los esfuerzos que resisten distintas secciones presentadas de los elementos prefabricados empleados en una estructura, precisando la orientación con la que se disponen respecto a dichos esfuerzos.

CE8.4 Clasificar las uniones entre piezas estructurales prefabricadas -soldadas, atornilladas y con morteros-, precisando los diferentes elementos que la componen, sus características y disposición.

CE8.5 Describir los diferentes procedimientos y técnicas de soldadura resistente utilizados en las uniones de elementos estructurales prefabricados, precisando su campo de aplicación, la acreditación exigible a los especialistas que la ejecutan y las pruebas a realizar en las mismas.

CE8.6 Describir los diferentes procedimientos y técnicas de atornillado utilizados en las uniones de elementos estructurales prefabricados, precisando su campo de aplicación y las pruebas a realizar en las mismas.

CE8.7 Describir la maquinaria, útiles y medios auxiliares utilizados para el transporte y arriostamiento provisional de los diferentes elementos durante el montaje de las estructuras de elementos prefabricados.

CE8.8 Definir las condiciones de terminación y acabado que deben de reunir una vez montados los distintos elementos estructurales prefabricados, y precisar los controles y ensayos a realizar.

CE8.9 Identificar los distintos elementos que componen un forjado de estructura mixta - metálica y de hormigón armado-, dibujando y acotando a mano alzada los siguientes detalles:

- Arranque de los pilares metálicos en la cimentación.
- Encuentros de unión soporte-soporte, muro-soporte, pilar-viga, elementos volados, u otros de estructura metálica y mixta de hormigón armado.
- Encuentros de perfiles que conforman la estructura de una escalera.

CE8.10 Dibujar y acotar a mano alzada una estructura de prefabricados de hormigón a partir de la definición de las piezas, detallando los encuentros.

CE8.11 Dibujar y acotar a mano alzada una estructura de madera laminada a partir de la definición de las piezas, detallando los encuentros.

C9: Aplicar técnicas de organización y supervisión de los trabajos de estructuras en edificación.

CE9.1 Explicar las necesidades de organización y preparación de los tajos para la ejecución de distintos tipos de estructuras, precisando las diferencias entre las mismas.

CE9.2 Describir los diferentes procesos desarrollados habitualmente en la ejecución de los elementos de hormigón armado, precisando el orden de ejecución, los equipos a utilizar -herramientas, maquinaria, encofrados y otros medios auxiliares-, así como las medidas de prevención de riesgos laborales -y los equipos de protección individual y colectiva asociados-, particularizando para los distintos elementos -muros, pilares, vigas, forjados unidireccionales, forjados bidireccionales, rampas y escaleras-.

CE9.3 Describir los diferentes procesos desarrollados habitualmente en el montaje de las estructuras de elementos prefabricados -metálicos, de hormigón y de madera-, precisando el orden de ejecución, los equipos a utilizar -herramientas, maquinaria y medios auxiliares-, así como las medidas de prevención de riesgos laborales -y los equipos de protección individual y colectiva asociados-, resumiendo las diferencias respecto a la ejecución de estructuras mixtas.

CE9.4 Describir el proceso de replanteo para ejecución de elementos de hormigón armado, precisando las referencias -ejes, perímetros, cotas, niveles de hormigonado, esperas y otros- y medios con los que se define el marcado para cada tipo de elemento y material.

CE9.5 Describir el proceso de replanteo para ejecución de zancas de escaleras de hormigón armado, precisando los parámetros característicos a considerar -ámbito, cabezada, mesetas, ojo, dimensiones de peldaños- y los valores de normativa -mínimos y máximos- a respetar.

CE9.6 Controlar el desarrollo de ejecución de estructura de hormigón armado, con elementos verticales y horizontales, sobre un plano o sobre el terreno:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica- sobre la estructura.
- Realizando una propuesta para la distribución de las áreas de trabajo, acopios, señalización, balizamiento, vías de circulación en obra, materializando la propuesta con un dibujo a mano alzada sobre los planos y justificando las decisiones adoptadas.
- Proponiendo tipo y ubicación de los medios de protección colectiva necesarios.
- Identificando las referencias a replantear y procediendo al marcado.
- Identificando los recursos necesarios para su ejecución.
- Estableciendo el proceso de comprobación de las esperas, solapes y grifados.
- Identificando y midiendo las unidades de obra correspondiente, calculando el volumen de hormigón y su correspondiente armadura.

CE9.7 Controlar el desarrollo de ejecución de estructura de elementos prefabricados, por sus documentos de proyecto:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica- sobre la estructura.
- Realizando una propuesta para la distribución de las áreas de trabajo, acopios, señalización, balizamiento y vías de circulación en obra, materializando la propuesta con un dibujo a mano alzada sobre los planos y justificando las decisiones adoptadas.
- Proponiendo tipo y ubicación de los medios de protección colectiva necesarios.
- Identificando las referencias a replantear y procediendo al marcado.
- Identificando los recursos necesarios para su ejecución.
- Identificando y midiendo las unidades de obra correspondiente.
- Estableciendo el proceso de comprobación de las juntas, uniones y nudos.

CE9.8 Analizar las malas prácticas de trabajos de distintos tipos de estructura en edificación -que incluya estructuras de hormigón armado y de elementos prefabricados de distintos materiales-, determinados por informes, imágenes o vídeos de los procesos desarrollados, así como defectos de acondicionamiento de los tajos y acopios, inadecuada organización de los procesos, y en particular prácticas de riesgo y defectos en la adopción de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales, justificando las respuestas.

Contenidos

1. Control del acondicionamiento del terreno en edificación.

- Composición y características del terreno.
- Parámetros de identificación de los terrenos y capas de firmes.
- Aplicaciones constructivas de los materiales del terreno.

- La prospección del terreno:
 - Toma de muestras.
 - Ensayos de campo.
 - Ensayos de laboratorio.
- Contenido del estudio geotécnico en proyectos de edificación.
- Movimientos de tierras y mejoras del terreno:
 - Técnicas.
 - Procesos.
 - Fases de ejecución: desbroce, excavación y arranque, carga y transporte, relleno y compactación.
- Estabilidad de las excavaciones y rellenos: taludes.
- Ángulos naturales de reposo de los distintos materiales que conforman el terreno.
- Maquinaria para movimiento de tierras y mejoras del terreno: tipos y características.
- Organización y acondicionamiento de tajos de movimiento de tierras y mejoras del terreno. Replanteos asociados.
- Procedimientos de ejecución de excavaciones en vaciados, pozos y zanjas, materiales, equipos humanos y maquinaria, entibaciones, excavación, refino, retirada de tierras, rellenos.
- Procedimientos de ejecución de rellenos.
- Procedimientos de ejecución de mejoras del terreno.
- Gestión del agua superficial y freática. Patologías de las cimentaciones por roturas hidráulicas.
- Las unidades de obra de movimiento de tierras y mejoras del terreno:
 - Descripción.
 - Medición.
 - Valoración.
- Transporte y evacuación a vertedero y aprovechamiento de tierras: gestión de tierras.
- Prevención de riesgos en trabajos de acondicionamiento del terreno:
 - 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 las cimentaciones y elementos complementarios en edificación.

- Las cimentaciones en edificación: tipos, funciones, ámbitos de aplicación.
- Cimentaciones superficiales o directas:
 - Tipología: zapatas y vigas de cimentación, 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.
 - Lodos bentoníticos.
 - Condiciones constructivas y de control.
 - Excavación al abrigo de entubaciones provisionales.
 - Ejecución de encepados.
 - Excentricidades del pilotaje.

- Tipología de elementos de contención de tierras empleados en la cimentación:
 - Muros -en ménsula o en sótano-.
 - Pantallas.
 - Tablestacados y entibaciones provisionales.
 - Condiciones constructivas y de control.
 - Detalles de armado.
- Tipología y función de las juntas en muros:
 - Juntas de hormigonado.
 - Juntas de dilatación.
 - Juntas de retracción.
 - Juntas de asiento.
 - Tratamiento de juntas.
- Procedimientos de ejecución de cimentaciones y contenciones.
- 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.
- Procedimientos y equipos de ejecución.
- Organización y acondicionamiento de tajos de cimentación y elementos complementarios.
- Replanteos asociados a la cimentación y a redes enterradas.
- Las unidades de obra de cimentaciones y contención:
 - Descripción.
 - Medición.
 - Valoración.
- Prevención de riesgos en trabajos de cimentaciones 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.

3. Control de estructuras de hormigón armado.

- 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 básicos de tensión.
- Comportamiento resistente del hormigón armado: reparto de esfuerzos entre hormigón y acero.
- Elementos estructurales de hormigón armado: elementos verticales, horizontales e inclinados.

- El proyecto de estructura:
 - Tipos de hormigón (armado, pretensado, postensado, de alta resistencia, aligerados y especiales).
 - Normativa aplicable.
 - Soluciones y detalles constructivos de elementos y conexiones.
 - 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.
- Unidades de obra relativas a estructuras de hormigón armado:
 - Descripción.
 - Medición.
 - Valoración.
- Prevención de riesgos en ejecución de estructuras de hormigón armado:
 - 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.
- Materiales, técnicas y equipos innovadores de reciente implantación en ejecución de estructuras de hormigón armado.

4. Control de estructuras de elementos prefabricados y mixtas.

- Propiedades y comportamiento resistente del acero en construcción.
- Elementos estructurales:
 - Vigas.
 - Entramados.
 - Forjados.
 - 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.
- Elementos estructurales de hormigón prefabricado:
 - Pilares.
 - Vigas.
 - Placas para forjados.
 - Paneles de cerramiento.
- Naves prefabricadas: vigas, pilares, correas.
- El proyecto de estructura prefabricada de hormigón.

- Propiedades y comportamiento resistente de la madera en construcción:
 - Tipología del material: madera maciza, laminada encolada, microlaminada, tablero estructural.
 - Especies arbóreas.
 - Propiedades.
 - Durabilidad y protección.
 - Resinas epoxídicas, colas y adhesivos.
- El proyecto de estructuras de madera:
 - Estructuras ligeras de cubiertas.
 - Soluciones de sistemas estructurales de madera: vigas mixtas, soportes compuestos, celosías, diafragmas, arriostramientos.
 - soluciones de protección frente al fuego.
 - Uniones.
 - Detalles constructivos.
- 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.
- Unidades de obra relativas a estructuras metálicas, prefabricadas de hormigón y de madera:
 - Descripción.
 - Medición.
 - Valoración.
- Prevención de riesgos en montaje de estructuras de elementos prefabricados:
 - 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.
- Materiales, técnicas y equipos innovadores de reciente implantación en montaje de estructuras de elementos prefabricados.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 4

Denominación: OBRAS DE LA ENVOLVENTE EN EDIFICACIÓN.

Código: MF2148_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC2148_3: Controlar la ejecución de la envolvente en edificación.

Duración: 90 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Distinguir las distintas posibilidades de diseño de los cerramientos en edificación, reconociendo sus capas y configuraciones tipo.

CE1.1 Describir los requisitos que condicionan el diseño de los cerramientos en edificación -control ambiental, seguridad, funcionalidad y mantenimiento-.

CE1.2 Explicar las funciones de las distintas capas que pueden integrar o complementar una cubierta plana -sistema de impermeabilización, formación de pendientes, capa de protección, aislamiento, barrera contra el paso de vapor-.

CE1.3 Clasificar las cubiertas planas según su uso, su protección y su distribución de capas -solución de estanqueidad y solución higrotérmica-.

CE1.4 Explicar las funciones de la estructura de cubierta y de las distintas capas/elementos que pueden integrar una cubierta inclinada -tablero y/o subestructura de apoyo, aislamiento, cobertura-.

CE1.5 Clasificar las cubiertas inclinadas según el material y tamaño de las piezas de cobertura y el diseño de la formación de pendientes, precisando las diferencias entre los sistemas convencionales y los no convencionales como los autoportantes y/o con aislamiento incorporado.

CE1.6 Precisar las diferencias entre cubiertas planas e inclinadas, y entre cubiertas planas ventiladas y no ventiladas.

CE1.7 Explicar las funciones de las distintas capas que pueden integrar o complementar una fachada -hoja exterior, cámara de aire, aislamiento, barrera contra el paso de vapor y hoja interior-.

CE1.8 Clasificar las fachadas según los materiales empleados, su distribución de capas y su condición de sustentantes, caracterizando su ámbito de aplicación.

CE1.9 Precisar las diferencias entre fachadas de fábricas y fachadas con soluciones industrializadas, y entre fachadas ventiladas y no ventiladas.

CE1.10 Definir los criterios habituales de medición de trabajos de cerramientos.

CE1.11 Describir los elementos complementarios que se ejecutan sobre los cerramientos -carpinterías, vidriería, cerrajería, tratamiento de huecos, instalaciones y otros, precisando sus funciones y sus condiciones de anclaje.

CE1.12 Describir los factores de innovación tecnológica y organizativa en el diseño y ejecución de los sistemas de impermeabilización y en la ejecución de cerramientos.

C2: Interpretar las condiciones de colocación del aislamiento térmico en cerramientos de edificación.

CE2.1 Clasificar los aislamientos utilizados en cerramientos según su naturaleza y funciones, precisando los requerimientos especiales en los aislamientos a utilizar en cubiertas invertidas.

CE2.2 Diferenciar procedimientos de fijación de los aislamientos -mecánica, adherencia y lastrado-, precisando sus ventajas e inconvenientes.

CE2.3 Definir las condiciones exigibles a los aislamientos proyectados tanto previas -del soporte - como posteriores -espesor, adherencia al soporte y densidad real obtenida-.

CE2.4 Describir, en los aislamientos por piezas, los factores que influyen en el número mínimo necesario de fijaciones mecánicas por panel o en el rendimiento de los adhesivos en las fijaciones por adherencia.

CE2.5 Describir la función de una barrera contra el paso de vapor.

CE2.6 Valorar si es correcto el orden de disposición del aislamiento y la barrera contra el paso de vapor, en la sección de un sistema de cubierta, con las distintas capas que lo componen e identificar posibles puentes térmicos.

CE2.7 Valorar si es correcto el orden de disposición del aislamiento y la barrera contra el paso de vapor, en la sección de un sistema de fachada, con las distintas capas que lo componen e identificar posibles puentes térmicos en entregas de pilares, forjados, huecos en fachada y carpinterías.

CE2.8 Valorar si es correcto el orden de disposición del aislamiento y la barrera contra el paso de vapor, en la sección de un sistema de solera, con las distintas capas que lo componen e identificar posibles puentes térmicos en entregas de pilares, forjados, huecos en fachada y carpinterías.

CE2.9 Valorar si es correcto el orden de disposición del aislamiento y la barrera contra el paso de vapor, en la sección de un sistema de muro de contención de tierras, con las distintas capas que lo componen e identificar posibles puentes térmicos en entregas de pilares, forjados, huecos en fachada y carpinterías.

C3: Interpretar las condiciones de ejecución de la formación de pendientes y de colocación de las capas complementarias y auxiliares del sistema de impermeabilización de cubiertas planas, relacionando los distintos materiales con su función y ubicación dentro del sistema.

CE3.1 Definir los parámetros que se exigen al soporte de la membrana y a sus elementos complementarios en cubiertas planas, y en particular en lo relacionado a dimensiones límite -máximas o mínimas-:

- Inclinación de faldones y geometría de encuentros entre faldones -limas- y con elementos verticales.
- Distribución y tratamiento de juntas de movimiento.
- Separación a petos de desagües y elementos emergentes y pasantes.
- Geometría de canalones y de sus sumideros.
- Geometría de rebosaderos.
- Anclajes de instalaciones y protecciones colectivas.

CE3.2 Describir las condiciones en las que se deben ejecutar los anclajes a petos o sobre las cubiertas planas, tanto previamente a la instalación de la membrana como a posteriori.

CE3.3 Describir como se preparan y donde se ubican los distintos tipos de juntas de movimiento -estructurales, intermedias y perimetrales-.

CE3.4 Relacionar la función de cada una de las capas auxiliares del sistema de impermeabilización (capa para la difusión de vapor, de drenaje, filtrante, separadora y antipunzonante), con su posición respecto a las restantes capas del sistema de cubierta plana.

CE3.5 Identificar las situaciones donde se precisa la instalación de una capa de protección frente a la opción de colocar una membrana de intemperie o autoprotegida.

CE3.6 Relacionar los distintos materiales con que se puede configurar la capa de protección, con el uso de la cubierta y con sus condiciones específicas de instalación.

CE3.7 Describir las medidas a adoptar durante la ejecución de la capa de protección para evitar daños a la membrana y las capas inferiores, o a elementos complementarios y auxiliares, en particular los desagües y juntas de dilatación.

CE3.8 Realizar un esquema o croquis de ejecución de cubierta plana, determinado por la documentación técnica de proyecto, con las limas y formación de pendientes, así como los canalones y sumideros necesarios.

CE3.9 Valorar si es correcto el orden de disposición en el que se presentan la sección de un sistema de cubierta, con las distintas capas que lo componen, y proponer las capas que se considere adecuado incluir y su orden.

C4: Interpretar las condiciones de colocación de las láminas que constituyen la membrana impermeable de cubiertas planas en edificación.

CE4.1 Clasificar las láminas bituminosas según los distintos materiales que las constituyen-, precisando su campo de aplicación e identificando sus incompatibilidades con otros materiales y entre sí.

CE4.2 Clasificar las láminas sintéticas, tanto plásticas como elásticas, según los distintos materiales que las constituyen, precisando su campo de aplicación e identificando sus incompatibilidades con otros materiales, y entre sí.

CE4.3 Identificar los distintos tipos de armaduras que pueden presentar las láminas y piezas para membranas bituminosas y sintéticas.

CE4.4 Clasificar las membranas bituminosas según el número de capas, definiendo las condiciones de solape tanto longitudinal como transversal para cada tipo y precisando la secuencia de colocación de las láminas de cada capa y entre capas sucesivas.

CE4.5 Clasificar las membranas bituminosas según el tipo de fijación a su soporte, precisando su campo de aplicación y definiendo las operaciones de imprimación necesarias para cada tipo.

CE4.6 Clasificar las membranas sintéticas según sean elásticas o plásticas, definiendo las condiciones de solape para cada tipo y precisando la secuencia de colocación de las láminas.

CE4.7 Clasificar las membranas sintéticas según el tipo de fijación a su soporte, precisando su campo de aplicación, y definiendo las operaciones de aplicación de adhesivos necesarias para cada tipo.

CE4.8 Describir la utilización de productos líquidos y accesorios de impermeabilización en el tratamiento de los puntos singulares de cubiertas planas, precisando los tipos de productos utilizados, sus campos de aplicación, la preparación del soporte necesaria y el resto del procedimiento tipo de aplicación.

CE4.9 Precisar las diferencias en las condiciones de colocación entre las impermeabilizaciones de cubiertas planas y las de muros enterrados y suelos.

CE4.10 Controlar las condiciones de ejecución de una cubierta plana, determinada por la documentación técnica de proyecto:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica- relativa al diseño del sistema de cubierta plana.
- Realizando un croquis de la sección del sistema de cubierta identificando las distintas capas y sus materiales.
- Interpretando el etiquetado y los contenidos de la ficha técnica de los productos a colocar, comprobando que son los requeridos y detectando incompatibilidades entre los mismos.
- Comprobando la adecuación de las fijaciones.

C5: Aplicar técnicas de organización y supervisión en la ejecución de cubiertas planas.

CE5.1 Relacionar las condiciones que debe reunir los tajos de cubiertas planas para optimizar los rendimientos -ubicación de acopios, medios auxiliares, vías de circulación y otros-, precisando las condiciones de acopio y manipulación en obra de los distintos materiales a utilizar.

CE5.2 Describir como las condiciones ambientales condicionan la ejecución de los trabajos de cubiertas planas, así como la fijación/lastrado de los elementos de la cubierta, según las distintas zonas de la misma.

CE5.3 Describir los diferentes procesos desarrollados habitualmente en la ejecución cubiertas planas, los equipos a utilizar -herramientas, maquinaria y medios auxiliares-, rendimiento de los recursos, así como las medidas de prevención de riesgos laborales -y los equipos de protección individual y colectiva asociados-, particularizando para los distintos elementos:

- Formación de pendientes.
- Aislamiento.
- Barrera contra el paso de vapor y capas auxiliares de la membrana.
- Membrana.
- Capa de protección.

CE5.4 Controlar las condiciones de ejecución de cubierta plana, determinada por la documentación técnica de proyecto:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica-, definiendo los procesos de ejecución.
- Realizando una propuesta para la distribución de las áreas de trabajo, acopios, señalización, balizamiento y vías de circulación en obra, materializando la propuesta con un dibujo a mano alzada sobre los planos y justificando las decisiones adoptadas.
- Proponiendo tipo y ubicación de los medios de protección colectiva necesarios.
- Identificando las referencias a replantear -pendientes, alturas, profundidad, u otros- y procediendo al marcado.
- Interpretando el etiquetado y los contenidos de la ficha técnica de los productos a colocar, comprobando que son los requeridos y detectando incompatibilidades entre los mismos.
- Determinando qué recursos -materiales, equipos humanos, medios auxiliares y maquinaria- son necesarios para su ejecución.
- Identificando y midiendo las unidades de obra correspondientes.

CE5.5 Croquizar secciones de resolución de puntos singulares en membrana bituminosa, que representen la membrana y los accesorios -bandas y piezas de adherencia, refuerzo y terminación, perfiles, escocias, chaflanes, ristreles y otras- precisas en el tratamiento de los mismos, acotando las dimensiones mínimas a respetar, particularizando para los siguientes casos: limas que no constituyan juntas, encuentro con elementos emergentes y pasantes, petos bajos, esquinas y rincones, juntas de movimiento, canalones y sumideros, rebosaderos.

CE5.6 Croquizar secciones de resolución de puntos singulares en membrana sintética, que representen la membrana y los accesorios -bandas y piezas de adherencia, refuerzo y entrega; perfiles de anclaje y terminación; piezas para escocias, chaflanes, ristreles y otras- precisas en el tratamiento de los mismos, acotando las dimensiones mínimas a respetar, en los siguientes casos: limas que no constituyan juntas, encuentro con elementos emergentes y pasantes, petos bajos, esquinas y rincones, juntas de movimiento, canalones y sumideros, rebosaderos.

CE5.7 Describir los tipos principales de Sistemas de Impermeabilización Líquidos -SIL-, precisando los productos utilizados, sus campos de aplicación, la preparación del soporte necesaria y el resto del procedimiento tipo de puesta en obra, y especificando los tratamientos en puntos singulares.

CE5.8 Describir el proceso de realización de las pruebas de estanqueidad en membranas y cubiertas planas precisando las precauciones a adoptar, describiendo la utilidad de las pruebas parciales en membranas.

CE5.9 Analizar las malas prácticas de trabajos de cubiertas planas, determinados por informes, imágenes o vídeos de los procesos desarrollados, así como defectos de acondicionamiento de los tajos y acopios, inadecuada organización de los procesos, y en particular prácticas de riesgo y defectos en la adopción de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales, justificando las respuestas.

C6: Interpretar las condiciones de ejecución de los faldones, tableros y coberturas en cubiertas inclinadas.

CE6.1 Comparar las ventajas e inconvenientes de las distintas soluciones para la formación de pendientes en cubiertas inclinadas, precisando su campo de aplicación e identificando las soluciones de tablero con las que se pueden combinar.

CE6.2 Valorar la capacidad portante de distintos materiales -chapas, placas y paneles-, identificando las dimensiones comerciales características y asociando la dimensión de los vanos y voladizos máximos que condicionan el apoyo directo, así como las condiciones para el tránsito de operarios sobre los mismos.

CE6.3 Identificar fijaciones para los distintos materiales de tableros, aislamiento y cobertura, identificando los tipos de fijaciones asociados a los distintos materiales: chapas, placas y paneles.

CE6.4 Reconocer en una sección acotada de cubierta que utilice chapa conformada, placas de fibrocemento o bien paneles sándwich, las dimensiones y materiales que definen dicha solución, identificando otras soluciones -de estructura, tablero y cobertura- habituales con dichos materiales principales.

CE6.5 Clasificar los distintos materiales y tipologías/formatos de tejas y pizarras, reconociendo muestras de piezas normales y especiales y asociando las ubicaciones dentro de la cubierta en las que se disponen.

CE6.6 Describir las distintas posibilidades para el apoyo de las piezas de cobertura de teja y pizarra, precisando sus campos de aplicación, y clasificando los tipos y materiales de rastreles utilizados para la subestructura de apoyo de la cobertura.

CE6.7 Definir las dimensiones características a respetar en el diseño y ejecución de cubiertas inclinadas:

- Pendiente mínima/máxima de faldones según el material de cobertura: teja curva, mixta, plana, pizarra.
- Vuelo mínimo y máximo de las piezas de alero.
- Anchura mínima de limahoyas.
- Dimensiones y pendientes mínimas de canalones ocultos y vistos.
- Solapes de los complementos de estanqueidad en encuentros de faldones con paramentos verticales.

CE6.8 Describir los tipos y condiciones de fijación para las piezas de la cobertura, precisando la diferencia entre los distintos tipos de tejas y la pizarra.

CE6.9 Describir la utilización de productos líquidos y accesorios de impermeabilización en el tratamiento de los puntos singulares de cubiertas inclinadas, precisando los tipos de productos utilizados, sus campos de aplicación, la preparación del soporte necesaria y el resto del procedimiento tipo de aplicación.

CE6.10 Reconocer en una sección acotada de cubierta con cobertura de teja o pizarra, las dimensiones y materiales que definen dicha solución, identificando otras soluciones -de estructura, tablero y subestructura soporte de la cobertura- habituales con dichos materiales principales.

C7: Aplicar técnicas de organización y supervisión en la ejecución de cubiertas inclinadas.

CE7.1 Relacionar las condiciones que debe reunir los tajos de cubiertas inclinadas para optimizar los rendimientos -ubicación de acopios, medios auxiliares, vías de circulación y

otros-, precisando las condiciones de acopio y manipulación en obra de los distintos materiales a utilizar.

CE7.2 Describir como las condiciones ambientales condicionan la ejecución de los trabajos de cubiertas inclinadas, y la fijación/lastrado de los elementos de la cobertura, según las distintas zonas de la misma.

CE7.3 Describir método y secuencia de trabajos requeridos para levantar tabiques palomeros y tableros -cerámicos, hormigón y madera-, precisando:

- Materiales a utilizar: ladrillos, bardos, placas, tablas; naturaleza y formatos comerciales.
- Mezclas de agarre y para la capa de compresión.
- Aparejo de los palomeros, y trabazón en encuentros y puntos singulares.

CE7.4 Describir los diferentes procesos desarrollados habitualmente en la ejecución de cubiertas inclinadas, los equipos a utilizar -herramientas, maquinaria y medios auxiliares-, rendimiento de los recursos, así como las medidas de prevención de riesgos laborales - y los equipos de protección individual y colectiva asociados-, particularizando para los distintos elementos:

- Tableros y coberturas de chapa, paneles y placas.
- Aislamiento.
- Subestructura soporte de la cobertura.
- Cobertura de tejas.
- Cobertura de pizarra.
- Canalón visto.

CE7.5 Controlar la ejecución de una cubierta inclinada, por la documentación técnica de proyecto:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica-, definiendo los procesos de ejecución.
- Realizando una propuesta para la distribución de las áreas de trabajo, acopios, señalización, balizamiento y vías de circulación en obra, materializando la propuesta con un dibujo a mano alzada sobre los planos y justificando las decisiones adoptadas.
- Proponiendo tipo y ubicación de los medios de protección colectiva necesarios.
- Realizando un esquema o croquis con las limas y formación de pendientes, así como los canalones y sumideros necesarios.
- Identificando las referencias a replantear -pendientes, alturas, profundidad, u otros- y procediendo al marcado.
- Realizando un croquis de la sección del sistema de cubierta identificando las distintas capas y sus materiales.
- Determinando qué recursos -materiales, equipos humanos, medios auxiliares y maquinaria- son necesarios para su ejecución.
- Identificando y midiendo las unidades de obra correspondientes.

CE7.6 Croquizar secciones de resolución de puntos singulares en cubiertas de teja, que representen la resolución de los siguientes puntos singulares: cumbreras, limatesas, limahoyas, bordes laterales libres, encuentros laterales y horizontales con paramentos verticales, aleros, vanos.

CE7.7 Croquizar secciones de resolución de puntos singulares en cubiertas de pizarra, que representen la resolución de los siguientes puntos singulares: cumbreras, limatesas, limahoyas, bordes laterales libres, encuentros laterales y horizontales con paramentos verticales, aleros, vanos.

CE7.8 Describir el proceso de realización de las pruebas de estanqueidad en cubiertas inclinadas, precisando las precauciones a adoptar, y estableciendo las diferencias con las pruebas de estanqueidad en membranas y cubiertas planas.

CE7.9 Analizar las malas prácticas de trabajos de cubiertas inclinadas, determinados por informes, imágenes o vídeos de los procesos desarrollados, así como defectos de

acondicionamiento de los tajos y acopios, inadecuada organización de los procesos, y en particular prácticas de riesgo y defectos en la adopción de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales, justificando las respuestas.

C8: Interpretar las condiciones de ejecución de las hojas exteriores de las fachadas con soluciones de fábrica -cerámica, hormigón, vidrio-, cara vista o para revestir, relacionando los distintos materiales con su función y ubicación dentro del sistema.

CE8.1 Clasificar los diferentes tipos de hojas exteriores de fábrica en función de si son vistas o se revisten, y de los materiales empleados -cerámica, bloques de hormigón-, caracterizando sus propiedades y ámbito de aplicación.

CE8.2 Clasificar los distintos materiales y tipologías/formatos de ladrillos, bloques de hormigón, piedra y vidrio, reconociendo muestras de piezas presentadas.

CE8.3 Describir las técnicas de colocación de las hojas exteriores de fábrica, precisando para cada material los distintos tipos de aparejos, el armado en tendeles, el tratamiento de llagas, las trabas en los encuentros entre paños, así como las piezas y resolución de huecos.

CE8.4 Describir el armado y macizado para ejecutar hojas exteriores de fachadas de bloques de hormigón.

CE8.5 Explicar cómo se resuelve en las hojas vistas apoyadas en forjado, la continuidad de aspecto en el canto de forjado y las caras de pilares, realizando un croquis con las vistas en alzado y sección, precisando el valor del apoyo mínimo sobre el canto del forjado.

CE8.6 Precisar las funciones y criterios de ubicación de las juntas a realizar en hojas exteriores de fachadas de fábrica, y describiendo su proceso de ejecución y tratamiento correspondiente.

CE8.7 Explicar las relaciones entre las dos hojas de la fachada en fachadas de fábrica, precisando la amplitud de la cámara de aire, las necesidades de llaves/conectores, enfoscado interior, barreras antihumedad, pasos de drenaje y ventilación.

CE8.8 Definir las condiciones de colocación de los vierteaguas, impostas, molduras y cornisas.

CE8.9 Controlar las condiciones de ejecución de fachada con hoja exterior de ladrillo, determinada por la documentación técnica de proyecto:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica- relativa al diseño del sistema de fachada.

- Realizando un croquis de la sección del sistema de fachada identificando las distintas capas y sus materiales, los elementos de impermeabilización, aislamiento y drenaje, y la resolución de pilares y cantos de forjado.

- Dibujando y acotando el replanteo de ladrillos de una planta con huecos, ajustando el módulo y la llaga para que encaje en las dimensiones dadas.

- Dibujando y acotando a mano alzada, los detalles de puntos singulares, como el dintel de un hueco, una esquina de fachada, u otros.

C9: Interpretar las condiciones de ejecución de las hojas exteriores de las fachadas con soluciones industrializadas - fachadas ventiladas, muros cortina, fachadas panel, fachadas de prefabricados pesados-, relacionando los distintos materiales con su función y ubicación dentro del sistema.

CE9.1 Clasificar los diferentes tipos de soluciones industrializadas de fábrica en función de los materiales empleados - con paneles prefabricados pesados o ligeros (fachadas transventiladas, muro cortina y fachada panel) y sus características fundamentales - distinguiendo entre elementos estructurales (subsistema de anclaje) y piezas de

revestimiento (paneles de vidrio, piedra, cerámica, composites u otros materiales)-, caracterizando sus propiedades y ámbito de aplicación.

CE9.2 Explicar cómo afecta el aspecto de las piezas al general de la fachada, precisando las medidas para controlar la aparición de discontinuidades de aspecto en la misma.

CE9.3 Describir las técnicas de colocación de los subsistemas de anclaje de las hojas exteriores de fachadas industrializadas, precisando las diferencias entre los distintos tipos de subsistemas de anclaje.

CE9.4 Describir las técnicas de colocación de las piezas de revestimiento de las hojas exteriores de fachadas industrializadas, precisando las diferencias entre los distintos tipos de materiales, así como las piezas especiales y resolución de huecos y puntos singulares.

CE9.5 Describir los diferentes procedimientos y técnicas de soldadura resistente utilizados en las uniones de las piezas de revestimientos pesados a la estructura, precisando su campo de aplicación, la acreditación exigible a los especialistas que la ejecutan y las pruebas a realizar en las mismas.

CE9.6 Describir los diferentes procedimientos y técnicas de atornillado utilizados en las uniones de las piezas de revestimiento a la estructura, precisando su campo de aplicación y las pruebas a realizar en las mismas.

CE9.7 Precisar las funciones y criterios de ubicación de las juntas a realizar en hojas exteriores de fachadas industrializadas, y describiendo su proceso de ejecución y tratamiento correspondiente.

CE9.8 Definir las condiciones de resolución de los puntos singulares en fachadas industrializadas, identificando las piezas especiales asociadas.

CE9.9 Controlar las condiciones de ejecución de fachada industrializada, determinada por la documentación técnica de proyecto:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica- relativa al diseño del sistema de fachada.
- Realizando un croquis de la sección del sistema de fachada identificando las distintas capas y sus materiales, los elementos de impermeabilización, aislamiento y drenaje.
- Dibujando y acotando el replanteo del subsistema de anclaje.
- Dibujando y acotando a mano alzada, los detalles de puntos singulares, como el dintel de un hueco, una esquina de fachada, y el arranque y coronación.

C10: Aplicar técnicas de organización y supervisión en la ejecución de fachadas.

CE10.1 Relacionar las condiciones que debe reunir los tajos de fachadas para optimizar los rendimientos -ubicación de acopios, medios auxiliares, vías de circulación y otros-, precisando las condiciones de acopio y manipulación en obra de los distintos materiales a utilizar.

CE10.2 Describir como las condiciones ambientales condicionan la ejecución de los trabajos de fachadas.

CE10.3 Describir los diferentes procesos desarrollados habitualmente en la ejecución de fachadas, los equipos a utilizar -herramientas, maquinaria y medios auxiliares-, rendimiento de los recursos, así como las medidas de prevención de riesgos laborales -y los equipos de protección individual y colectiva asociados-, precisando las diferencias entre las fachadas de fábrica y las industrializadas.

CE10.4 Controlar las condiciones de ejecución de fachada de fábrica, determinada por la documentación técnica de proyecto:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica-, definiendo los procesos de ejecución.

- Realizando un croquis de la sección del sistema de fachada identificando las distintas capas y sus materiales.
 - Realizando una propuesta para la distribución de las áreas de trabajo, acopios, señalización, balizamiento y vías de circulación en obra, materializando la propuesta con un dibujo a mano alzada sobre los planos y justificando las decisiones adoptadas.
 - Proponiendo tipo y ubicación de los medios de protección colectiva necesarios.
 - Identificando las referencias a replantar y procediendo al marcado.
 - Determinando qué recursos -materiales, equipos humanos, medios auxiliares y maquinaria- son necesarios para su ejecución.
 - Identificando y midiendo las unidades de obra correspondientes.
- CE10.5 Controlar las condiciones de ejecución de fachada industrializada, determinada por la documentación técnica de proyecto:
- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica-, definiendo los procesos de ejecución.
 - Realizando un croquis de la sección del sistema de fachada identificando las distintas capas y sus materiales.
 - Realizando una propuesta para la distribución de las áreas de trabajo, acopios, señalización, balizamiento y vías de circulación en obra, materializando la propuesta con un dibujo a mano alzada sobre los planos y justificando las decisiones adoptadas.
 - Proponiendo tipo y ubicación de los medios de protección colectiva necesarios.
 - Identificando las referencias a materializar y procediendo a su marcado.
 - Determinando qué recursos -materiales, equipos humanos, medios auxiliares y maquinaria- son necesarios para su ejecución.
 - Identificando y midiendo las unidades de obra correspondientes.
- CE10.6 Describir el proceso de realización de las pruebas de estanqueidad en fachadas, precisando las precauciones a estableciendo las diferencias con las pruebas de estanqueidad en cubiertas planas.
- CE10.7 Describir el proceso de ejecución de las carpinterías de fachada, precisando las diferencias entre las fachadas de fábrica y las industrializadas.
- CE10.8 Precisar los tratamientos de protección y limpieza posteriores a la ejecución, precisando las diferencias entre las fachadas de fábrica y las industrializadas.
- CE10.9 Analizar las malas prácticas de trabajos de fachadas, determinados por informes, imágenes o vídeos de los procesos desarrollados, así como defectos de acondicionamiento de los tajos y acopios, inadecuada organización de los procesos, y en particular prácticas de riesgo y defectos en la adopción de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales, justificando las respuestas.

Contenidos

1. Control de cubiertas planas en edificación.

- Acciones naturales y no naturales sobre la edificación:
 - Condiciones genéricas de cerramientos.
 - Requisitos generales de cubiertas: control ambiental, seguridad, funcionalidad y mantenimiento.
- Cubiertas planas:
 - Componentes.
 - Tipos según relación con el soporte.
 - Uso.
 - Protección.
 - Funcionamiento higrotérmico y clima.
 - Comparación con las tipologías de cubiertas inclinadas y cubiertas planas ventiladas.

- Tipos, funciones y materiales de las capas auxiliares:
 - Separadoras.
 - Antiadherentes.
 - Antipunzonantes.
 - Drenantes.
 - Filtrantes.
 - Retenedoras de agua.
- Tipos, funciones y materiales de las capas complementarias del sistema de impermeabilización:
 - Capa de protección.
 - Barrera contra el paso de vapor.
 - Aislamientos.
- Elementos complementarios y asociados a las cubiertas planas:
 - Protecciones colectivas.
 - Instalaciones.
 - Evacuación de agua.
 - Vanos.
- Soluciones integradas de cubierta plana:
 - Láminas autoprotegidas.
 - Láminas.
 - Losas filtrantes con aislamiento incorporado.
- Estructura del sistema de cubierta plana: ordenación de componentes y capas; croquis básicos.
- Sistemas de Impermeabilización Líquida.
- Organización del tajo en cubiertas planas:
 - Relaciones con otros elementos y tajos de obra.
 - Fases de desarrollo.
 - Acondicionamiento de tajos.
 - Condiciones de acopios.
- Procedimientos de ejecución de cubiertas planas:
 - Comprobación del soporte.
 - Replanteo.
 - Ejecución de formación de pendientes.
 - Instalación de barrera de vapor.
 - Aislamiento.
 - Capas auxiliares.
 - Colocación de la membrana. Cálculo de solapes.
 - Ejecución de la capa de protección.
 - Instalación de elementos complementarios.
- Pruebas de estanqueidad de membranas y cubiertas planas: función, procedimiento, pruebas parciales.
- Equipos para la ejecución de cubiertas planas: tipos y funciones.
- Las unidades de obra de cubiertas planas:
 - Descripción.
 - Medición.
 - Valoración.
- Prevención de riesgos en la ejecución de cubiertas planas:
 - 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.
- Factores de innovación tecnológica y organizativa en los trabajos y sistemas de cubiertas planas.

2. Control de cubiertas inclinadas.

- Capas de las cubiertas inclinadas:
 - Tipos (estructura resistente, subestructura de apoyo, tablero, aislamiento, elementos de cobertura).
 - Soluciones integradas.
 - Funciones.
- Soluciones de formación de pendientes en cubiertas inclinadas:
 - Forjado inclinado.
 - Estructura ligera.
 - Estructura pesada.
 - Tabiques.
 - Ventajas e inconvenientes.
 - Comparación con cubiertas planas.
- Tabiques palomeros: materiales, aparejo, pendientes, enjarjes.
- Tableros cerámicos, de hormigón y madera: materiales, colocación, capa de compresión.
- Elementos complementarios y asociados a las cubiertas inclinadas:
 - Protecciones colectivas.
 - Instalaciones.
 - Evacuación de agua.
 - Vanos.
- Aislamiento en cubiertas inclinadas:
 - Materiales.
 - Formatos.
 - Fijaciones.
 - Condiciones de los aislamientos proyectados.
- Tableros y coberturas con chapa conformada, paneles y placas:
 - Materiales.
 - Formatos.
 - Revestimientos.
 - Fijaciones.
 - Tipos de soluciones.
 - Panel sándwich «in situ».
- Soporte de la cobertura (no resistente): enrastrelados, aislamiento conformado, placa bituminosa.
- Tejas:
 - Materiales.
 - Formatos y piezas especiales.
 - Campos de aplicación.
- Sistemas de cubierta con tejas:
 - Tipos de soluciones.
 - Pendiente de faldones.
 - Tipos y promedios de fijaciones.
 - Solapes entre piezas.
- Pizarra: formatos; campos de aplicación.

- Sistemas de cubierta con pizarra:
 - Tipos de soluciones.
 - Pendiente de faldones.
 - Tipos y promedios de fijaciones.
 - Solapes entre piezas.
- Soluciones de puntos singulares (aleros, limas, canalones, encuentros con paramentos verticales, cambios de pendiente en los faldones, huecos, elementos pasantes, instalaciones): parámetros característicos, croquis. Productos de impermeabilización para puntos singulares.
- Organización del tajo en cubiertas inclinadas:
 - Relaciones con otros elementos y tajos de obra.
 - Fases de desarrollo.
 - Acondicionamiento de tajos.
 - Condiciones de acopios.
- Procedimientos de ejecución de cubiertas inclinadas:
 - Comprobación del soporte o estructura resistente.
 - Replanteo.
 - Montaje de estructura metálica ligera.
 - Levantamiento de tabiques palomeros.
 - Ejecución de tableros.
 - Colocación de aislamiento.
 - Colocación de cobertura.
 - Tratamiento de puntos singulares.
 - Instalación de elementos complementarios.
 - Montaje de canalones vistos.
- Pruebas de estanqueidad de cubiertas inclinadas: función, procedimiento.
- Equipos para la ejecución de cubiertas inclinadas: tipos y funciones.
- Las unidades de obra de cubiertas inclinadas:
 - Descripción.
 - Medición.
 - Valoración.
- Prevención de riesgos en la ejecución de cubiertas inclinadas:
 - 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.
- Factores de innovación tecnológica y organizativa en los trabajos y sistemas de cubiertas inclinadas.

3. Control de fachadas de fábrica.

- Capas de las fachadas de fábrica:
 - Hoja exterior o principal.
 - Cámara de aire.
 - Aislamiento.
 - Membrana impermeable.
 - Barrera de vapor.
 - Hoja interior o secundaria.

- Orden de capas.
 - Interpretación de planos y realización de croquis.
- Soluciones constructivas de paramentos de fábrica:
 - Tipología y diseño.
 - Aparejos.
 - Armado.
- Puntos singulares: arranques:
 - Encuentros con elementos estructurales.
 - Antepechos y remates superiores.
 - Anclajes.
 - Aleros y cornisas.
 - Juntas de dilatación.
 - Encuentros.
- Tipos, funciones y materiales de las capas complementarias del sistema de fachada:
 - Revestimiento exterior.
 - Revestimiento interior.
 - Barrera contra el paso de vapor.
 - Aislamientos.
- Elementos complementarios y asociados a las fachadas -carpinterías; instalaciones u otros-: condiciones de instalación.
- Características de los materiales:
 - Morteros de agarre y enfoscado.
 - Piezas -cerámicas, de hormigón, piedra y vidrio-.
 - Materiales y formatos.
 - Sellos de calidad y marcas homologadas.
- Otros elementos:
 - Hormigón de relleno y armaduras para fábricas de bloque.
 - Armaduras de tendel.
 - Llaves y piezas de unión.
 - Barreras antihumedad.
- Organización y acondicionamiento de tajos de fachadas de fábrica:
 - Relaciones con otros elementos y tajos de obra.
 - Fases de desarrollo.
 - Acondicionamiento de tajos.
 - Condiciones de acopios.
- Procedimientos de ejecución de fachadas de fábrica:
 - Comprobación de la estructura soporte.
 - Replanteo.
 - Ejecución de hoja exterior.
 - Ejecución de revestimientos exteriores e interiores de la hoja principal.
 - Instalación de barrera de vapor.
 - Aislamiento.
 - Capas complementarias.
 - Instalación de elementos complementarios.
 - Ejecución de hoja interior en soluciones integrales de fachada.
- Condiciones de acabado: controles y ensayos a realizar. Plan de calidad y medidas protectoras de impacto medioambiental.
- Limpieza y protección de fachadas de fábrica.
- Equipos para la ejecución de fachadas de fábrica: tipos y funciones.

- Las unidades de obra de fachadas de fábrica:
 - Descripción.
 - Medición.
 - Valoración.
- Prevención de riesgos en ejecución de fachadas de fábrica:
 - 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.
- Factores de innovación tecnológica y organizativa en los trabajos y sistemas de fachadas de fábrica.

4. Control de fachadas con soluciones industrializadas.

- Capas de los sistemas industrializados de fachada:
 - Hoja exterior o principal.
 - Subsistema de anclaje cámara de aire.
 - Aislamiento.
 - Membrana impermeable.
 - Barrera de vapor.
 - Hoja interior o secundaria.
 - Orden de capas.
 - Interpretación de planos y realización de croquis.
- Soluciones constructivas de fachadas industrializadas:
 - Tipología y diseño.
 - Fachadas ventiladas y transventiladas.
 - Muros cortina.
 - Fachadas panel.
 - Fachadas de prefabricados pesados.
- Puntos singulares:
 - Arranques.
 - Encuentros.
 - Antepechos y remates superiores.
 - Anclajes.
 - Aleros y cornisas.
 - Juntas de dilatación.
 - Encuentros.
- Tipos, funciones y materiales de las capas complementarias del sistema de fachada: barrera contra el paso de vapor, aislamientos.
- Elementos complementarios y asociados a las fachadas -carpinterías; instalaciones u otros-: condiciones de instalación.
- Características de los materiales:
 - Paneles simples y composites.
 - Sellos de calidad y marcas homologadas.
 - Perfiles y anclajes puntuales.
 - Elementos de unión/enganche.
- Uniones de paneles a subsistema de anclaje o directamente a soporte:
 - Tipos.
 - Campo de aplicación.

- Procedimientos.
 - Cualificación de soldadores.
 - Controles de ejecución.
- Organización y acondicionamiento de tajos de fachadas industrializadas:
 - Relaciones con otros elementos y tajos de obra.
 - Fases de desarrollo.
 - Acondicionamiento de tajos.
 - Condiciones de acopios.
- Procedimientos de ejecución de fachadas industrializadas:
 - Comprobación de la estructura soporte.
 - Comprobación de aspecto de paneles.
 - Replanteo.
 - Montaje de subsistema de anclaje.
 - Montaje de paneles de la hoja exterior.
 - Instalación de barrera de vapor.
 - Aislamiento.
 - Capas complementarias.
 - Instalación de elementos complementarios.
 - Montaje de la hoja interior.
- Condiciones de acabado: controles y ensayos a realizar. Plan de calidad y medidas protectoras de impacto medioambiental.
- Limpieza y protección de fachadas industrializadas.
- Equipos para la ejecución de fachadas industrializadas: tipos y funciones.
- Las unidades de obra de fachadas industrializadas:
 - Descripción.
 - Medición.
 - Valoración.
- Prevención de riesgos en ejecución de fachadas de fábrica:
 - 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.
- Factores de innovación tecnológica y organizativa en los trabajos y sistemas industrializados de fachada.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 5

Denominación: OBRAS DE PARTICIONES Y ACABADOS, E INSTALACIONES EN EDIFICACIÓN.

Código: MF2149_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC2149_3: Controlar la ejecución de las particiones, instalaciones y acabados en edificación.

Duración: 90 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Distinguir las posibilidades de configuración que ofrecen los diferentes sistemas de particiones y trasdosados de fábricas, reconociendo sus elementos y configuraciones tipo, asociando sus campos de aplicación e identificando sus condiciones de ejecución.

CE1.1 Clasificar las particiones de fábricas según el material a utilizar, comparando sus propiedades funcionales y precisando su ámbito de aplicación.

CE1.2 Diferenciar las posibilidades constructivas de los distintos sistemas de particiones y trasdosados de fábricas, en lo que se refiere a soportes sobre los que se pueden ejecutar -suelos y techos-, a su arranque desde paramentos verticales, alojamiento de instalaciones, necesidades de revestimiento y acabado, tratamiento de huecos y entregas en el soporte –bandas resilientes elásticas perimetrales-.

CE1.3 Describir los materiales/elementos utilizados como aislamiento asociado a las particiones/trasdoados de fábrica, precisando las diferencias con los principales sistemas alternativos -placa de yeso laminado (PYL) y sistemas técnicos desmontables-.

CE1.4 Clasificar los diferentes materiales y tipologías/formatos -cerámica, bloques de hormigón y otros- empleados en los sistemas de tabiquería de fábrica, describiendo sus posibilidades de revestimiento y acabado, caracterizando su ámbito de aplicación, y reconociendo muestras de piezas presentadas.

CE1.5 Describir las técnicas de colocación de la tabiquería de fábrica, precisando para cada material los distintos tipos de aparejos, el armado de tendeles, el tratamiento de llagas, las trabas en los encuentros entre paños, así como las piezas y resolución de huecos.

CE1.6 Explicar la relación entre la hoja de trasdosado con la hoja exterior de la fachada en fachadas de fábrica, precisando la amplitud de la cámara de aire, las necesidades de llaves/conectores, barreras antihumedad, pasos de drenaje y ventilación.

CE1.7 Precisar las funciones y criterios de ubicación de las juntas a realizar en sistemas de particiones y trasdosados de fábricas, describiendo su proceso de ejecución y tratamiento correspondiente.

CE1.8 Determinar las condiciones de ejecución en trabajos de tabiquería de ladrillo, determinados por la documentación técnica de referencia:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica- relativa al diseño del sistema de tabique.

- Realizando un croquis de la sección del sistema de tabique identificando los distintos materiales y revestimientos, así como la resolución de su contacto perimetral con otros paramentos.

CE1.9 Definir los criterios habituales de medición de trabajos de particiones, precisando las diferencias entre los sistemas de fábricas y los alternativos.

CE1.10 Describir los factores de innovación tecnológica y organizativa en el diseño y ejecución de los sistemas de particiones y acabados en edificación.

C2: Distinguir las posibilidades de configuración que ofrecen los diferentes sistemas de particiones y trasdosados en PYL y los sistemas técnicos desmontables, reconociendo sus

elementos y configuraciones tipo, asociando sus campos de aplicación e identificando sus condiciones de ejecución.

CE2.1 Diferenciar las posibilidades constructivas de los distintos sistemas de particiones y trasdosados alternativos a los de fábricas, en lo que se refiere a soportes sobre los que se pueden ejecutar -suelos y techos-, a su arranque desde paramentos verticales, alojamiento de instalaciones, necesidades de revestimiento y acabado, y tratamiento de huecos.

CE2.2 Clasificar los distintos tipos normalizados de placas de yeso laminado utilizados en particiones y trasdosados -placa base, especiales y transformados-, en cuanto a dimensiones -espesor, ancho y largo-, tipos de bordes y prestaciones, relacionando su campo de aplicación y reconociendo muestras de piezas presentadas.

CE2.3 Clasificar los paneles y hojas de vidrio utilizados en los sistemas técnicos de trasdosados y mamparas por su composición y prestaciones.

CE2.4 Explicar las diferencias entre las distintas estructuras metálicas utilizadas en los sistemas de PYL y en los sistemas técnicos desmontables, en cuanto a su utilización en particiones y trasdosados, a su necesidad de arriostramiento, al refuerzo de perfiles y a la utilización de perfiles horizontales.

CE2.5 Describir en qué consisten las barreras acústicas asociadas a particiones, precisando cuando son necesarias y con qué elementos se realizan.

CE2.6 Definir las condiciones de colocación y atornillado de las placas a los perfiles en los sistemas PYL, así como el tratamiento de las juntas entre placas.

CE2.7 Determinar en un trabajo de una solución en PYL, las siguientes características a partir de su sección en planta acotada:

- Tipo de elemento constructivo -trasdosado o tabique-.
- Tipo de funcionamiento resistente en trasdosados
- Tipo de estructura y perfiles utilizados, y su modulación.
- Número de placas y espesor de las mismas.
- Presencia o no de aislamiento, tipo de material y espesor del mismo.
- Ancho de perfiles y espesor total de la solución.

CE2.8 Determinar en un trabajo de una solución con un sistema técnico desmontable, las siguientes características a partir de su sección en planta y alzado acotados:

- Tipo de elemento -empanelado semiportante, autoportante o mampara-.
- Presencia o no de aislamiento, tipo de material y espesor del mismo.
- Tipo de perfiles, modulación, y espesor total de la solución.
- Tipología y dimensiones de paneles.
- Hojas de vidrio: tipología y dimensiones.
- Huecos y accesorios.

CE2.9 Identificar los puntos singulares en los trabajos de montaje de sistemas de particiones en PYL y sistemas técnicos desmontables, precisando como se solucionan los siguientes:

- Cargas concentradas y desplomadas.
- Arranques de particiones en muro de fachada con huecos y arranques libres.
- Revestimiento de esquinas, rincones, y elementos especiales, como pilares exentos, paramentos irregulares, cajas de instalaciones, u otros.
- Anclaje a techo con interposición de vigas de cuelgue y canalizaciones.
- Huecos -puertas y ventanas interiores y exteriores, trampillas y registros-.

CE2.10 Clasificar los diferentes tipos de juntas a realizar en sistemas de particiones y trasdosados alternativos a los de fábricas, precisando sus funciones y criterios de ubicación, y describiendo su proceso de ejecución y tratamiento correspondiente.

C3: Distinguir las posibilidades de configuración que ofrecen las instalaciones en edificación -distribución y evacuación de agua, climatización, electricidad, gas y otras-, reconociendo sus elementos y configuraciones tipo, e identificando sus condiciones de montaje.

CE3.1 Clasificar las instalaciones utilizadas en edificación según sus funciones.

CE3.2 Identificar en un proyecto de edificación o de instalaciones, determinados por los planos, esquemas y mediciones:

- Los elementos lineales -conducciones, canalizaciones, cableados y otros-, señalando los tramos registrables y en espacio público respecto de los no accesibles y privados, y precisando sus características -materiales, secciones y prestaciones-.

- Los elementos puntuales -cámaras, registros, máquinas, aparatos, dispositivos, mecanismos y otros-, distinguiendo sus funciones y precisando sus características -tipo, modelo material, dimensiones, potencia, y prestaciones-.

CE3.3 Definir las condiciones funcionales de los cuartos de instalaciones, arquetas y registros en cuanto a aislamiento, impermeabilización, ventilación y drenaje, precisando las diferencias entre distintas instalaciones y elementos.

CE3.4 Diferenciar los procedimientos de colocación de elementos lineales y puntuales integrados en particiones, precisando las diferencias entre los distintos sistemas de particiones.

CE3.5 Distinguir los distintos tipos de anclaje y apoyo de los elementos lineales/puntuales de las instalaciones, reconociendo el tipo de elementos de anclaje presentados.

CE3.6 Describir los distintos procedimiento de unión/conexión entre los distintos tramos de los elementos lineales y con los elementos puntuales -soldadura, sellado, presión u otros-, reconociendo el tipo y función de distintos accesorios de unión/conexión presentados.

CE3.7 Identificar el tipo de señalización asociado a distintos elementos lineales/puntuales de las instalaciones.

CE3.8 Definir los criterios habituales de medición de trabajos de instalaciones.

CE3.9 Describir los factores de innovación tecnológica y organizativa en el diseño y ejecución de las instalaciones en edificación.

C4: Identificar las condiciones de montaje de los distintos sistemas de instalaciones en edificación, precisando los requisitos de protección asociados.

CE4.1 Explicar las diferentes exigencias que deben cumplir la ubicación de los trazados y de los principales elementos de las instalaciones en edificación.

CE4.2 Definir las condiciones de ubicación relativa y separación entre los elementos -lineales y/o puntuales- de las distintas instalaciones, precisando los distintos criterios que se pueden utilizar para medir la separación - a ejes, desde los contornos exteriores u otros-.

CE4.3 Definir las condiciones de ejecución de rozas y de pasos de instalaciones, precisando los permisos a solicitar y las precauciones a adoptar ante elementos estructurales.

CE4.4 Describir las necesidades de protección de los distintos elementos de las instalaciones, precisando las principales medidas asociados.

CE4.5 Definir las medidas de protección pasiva contra el fuego asociadas a las instalaciones, en cuanto a revestimientos de huecos de ascensores, a revestimiento y sectorización de patinillos de instalaciones, a incorporación de elementos intumescentes en pasatubos y otras.

CE4.6 Definir las condiciones de señalización y accesibilidad para consulta y mantenimiento a los distintos elementos de las instalaciones, precisando qué elementos

puntuales y tramos de los elementos lineales se encuentran en el dominio público, cuales en los espacios comunes de la finca y cuáles son privados.

CE4.7 Valorar y/o comparar el cumplimiento de las exigencias constructivas y funcionales de las instalaciones proyectadas, en un proyecto de edificación o de instalaciones, determinado por su documentación gráfica, en el que se hayan cometido defectos en la ubicación de las instalaciones, proponiendo mejoras respecto a la ubicación de los elementos y paso de trazados.

CE4.8 Realizar propuestas para la ubicación de los elementos puntuales y lineales de las distintas instalaciones, en las estancias definidas en un proyecto de edificación determinado por la documentación gráfica de una de las viviendas.

C5: Distinguir las posibilidades de configuración que ofrecen los distintos sistemas técnicos de suelos y techos en edificación, asociando sus campos de aplicación e identificando sus condiciones de colocación.

CE5.1 Diferenciar las posibilidades constructivas de los distintos sistemas de falsos techos respecto a tipo de materiales y piezas empleadas, a si utilizan perfiles perimetrales y secundarios, en cuanto a la visibilidad de los perfiles, y a las necesidades de acabado posterior, precisando sus campos de aplicación.

CE5.2 Describir los materiales y elementos utilizados como aislamiento asociado a los falsos techos, definiendo sus condiciones de colocación.

CE5.3 Clasificar los distintos tipos normalizados de placas de yeso laminado utilizados en falsos techos -continuos y por piezas-, en cuanto a dimensiones -espesor, ancho y largo-, tipos de bordes y prestaciones, relacionando su campo de aplicación y reconociendo muestras de piezas presentadas.

CE5.4 Determinar en trabajos con una solución de falso techo -en PYL u otros materiales-, las siguientes características a partir de su sección transversal acotada:

- Tipo de sistema -continuo o registrable-.
- Tipo de estructura y perfiles, y si son visibles o no.
- Tipo de piezas, y en su caso número de placas y espesor de las mismas.
- Presencia o no de aislamiento, tipo de material y espesor del mismo.
- Ancho de perfiles y espesor total de la solución.
- Altura de la cámara o plenum.

CE5.5 Definir las necesidades de arriostramiento y refuerzo de perfiles en los sistemas de falsos techos, precisando en el caso de los sistemas de falsos techos continuos en PYL tanto las condiciones de colocación y atornillado de las placas a los perfiles, como el tratamiento de las juntas entre placas.

CE5.6 Identificar los puntos singulares en los trabajos de montaje de sistemas de falsos techos, precisando como se solucionan los siguientes:

- Cargas concentradas.
- Anclaje y revestimiento con interposición de vigas de cuelgue y canalizaciones.
- Realización de fajeados.
- Huecos -trampillas, registros y elementos de instalaciones-.
- Juntas de movimiento estructurales, intermedias, y perimetrales.

CE5.7 Diferenciar las posibilidades constructivas de los distintos sistemas de pavimentos elevados registrables -PER-respecto al tipo de materiales de la capa decorativa-, al sistema de fijación de los pedestales, a la utilización de travesaños en la subestructura de apoyo, y a las necesidades de acabado posterior, precisando sus campos de aplicación.

CE5.8 Identificar los puntos singulares en la instalación de PER, precisando como se resuelven los siguientes:

- Interposición de instalaciones u otros elementos en el punto de apoyo de pedestales.
- Huecos -pilares, registros y elementos de instalaciones-.

- Continuidad con rampas y escaleras.
 - Juntas de movimiento estructurales, intermedias, y perimetrales.
- CE5.9 Ajustar la ubicación de la subestructura portante de los falsos techos y de los PER a la forma e irregularidades de las estancias.

C6: Distinguir las posibilidades de revestimiento tanto con piezas rígidas -solados, alicatados y chapados por adherencia-, como con pastas y morteros -enfoscados, guarnecidos de yeso, enlucidos, revocos y monocapas- en edificación, asociando sus campos de aplicación e identificando las condiciones de ejecución.

CE6.1 Diferenciar las posibilidades de revestimiento de pavimentos y murales, tanto con piezas rígidas por adherencia como con pastas y morteros, en lo que se refiere a tipo de materiales y a los procedimientos de ejecución, precisando sus campos de aplicación.

CE6.2 Clasificar las pastas, morteros, adhesivos cementosos según su función -agarre, rejuntado, acabado-, adhesivos y revestimientos de material de agarre -pasta, mortero u adhesivo-, asociando los materiales del soporte compatibles, y precisando sus campos de aplicación.

CE6.3 Describir el comportamiento y propiedades de las mezclas (pastas, morteros y adhesivos cementosos) utilizadas en construcción -composición, dosificación, consistencia, trabajabilidad-, explicando la importancia de los tiempos a considerar en su elaboración y puesta en obra -tiempo de agitación y tiempo de espera previo a reamasado, tiempo de ajustabilidad de la mezcla, tiempo de maduración, vida útil y fraguado -.

CE6.4 Clasificar los recrecidos con pastas, morteros y hormigones según los materiales y condiciones de los paramentos soporte -pisables o no pisables-, funciones -corrección geométrica de soportes, aislamiento, impermeabilización, refuerzo estructural-, y precisando la estructura y condiciones de las aplicaciones sobre materiales aislantes.

CE6.5 Asociar para cada tipo de mezcla -pasta, morteros de cemento, de cal, mixtos y monocapa- el acabado decorativo que se pueden obtener, tanto de textura -fratasado, rasqueta, martillina, liso, estuco, árido proyectado- como en relieve -imitación a sillería, recercados, cenefas, molduras, esgrafiados y otros-.

CE6.6 Describir las diferencias entre alicatados y chapados, y entre chapados con adherencia mixta y revestimientos con fijación mecánica, asociando el campo de aplicación a cada tipo de revestimiento.

CE6.7 Asociar el tipo de material de agarre -pasta, mortero u adhesivo- o material de rejuntado a utilizar con cada técnica de revestimiento con piezas rígidas -alicatado, chapado y solado, en capa fina, media, gruesa, y con sujeción mixta- y los materiales del soporte compatibles.

CE6.8 Identificar los distintos tipos de aparejo y abertura de juntas en revestimientos con piezas rígidas, y describir las ventajas o inconvenientes asociadas a los mismos en función de las condiciones del soporte y de las piezas.

CE6.9 Realizar el replanteo de una estancia-baño o cocina-, para su revestimiento mediante piezas no idénticas con texturas o motivos decorativos variables, proponiendo el aparejo y reparto de las piezas, expresándolo mediante un croquis y justificando las decisiones adoptadas.

C7: Distinguir las posibilidades de revestimiento mediante materiales prefabricados y con madera o similares, tanto para paramentos horizontales como en pavimentos ligeros, asociando sus campos de aplicación e identificando las condiciones de instalación.

CE7.1 Diferenciar las posibilidades de revestimiento -de pavimentos y murales- mediante materiales ligeros -prefabricados y maderas- respecto a tipo de materiales, a los procedimientos de fijación -sistemas flotantes, pegados, con subestructuras de apoyo

y enrastrelados- y a las necesidades de acabado posterior, precisando sus campos de aplicación.

CE7.2 Identificar a partir de muestras presentadas los materiales y formatos empleados en revestimientos ligeros y de madera -piezas, material en rollo, losetas, laminas y otros-.

CE7.3 Diferenciar los distintos tipos de enrastrelados según los materiales que se utilizan, la estructura en que se disponen -simple, doble, con elementos de amortiguación u otros- y los sistemas de fijación, precisando sus campos de aplicación.

CE7.4 Identificar los tipos de adhesivos utilizados en trabajos de revestimientos ligeros, definiendo las condiciones que determinan su tiempo abierto.

CE7.5 Identificar los principales tipos de aparejos utilizados en entarimados de interior a partir de imágenes y gráficos presentados.

CE7.6 Identificar los puntos singulares en la instalación de pavimentos ligeros y entarimados de madera, precisando como se resuelven, y en particular describiendo las diferentes posibilidades de revestimiento de escaleras y rampas para dar continuidad a los entarimados.

CE7.7 Describir los tipos de juntas de movimiento -estructurales, perimetrales, e intermedias o propias del revestimiento- precisando la diferencia entre los distintos revestimientos.

CE7.8 Realizar el replanteo de una estancia, para su empapelado con papeles no idénticos con texturas o motivos decorativos variables, expresándolo mediante un croquis y justificando las decisiones adoptadas.

C8: Distinguir las posibilidades de revestimiento mediante pinturas en edificación, asociando sus campos de aplicación e identificando las condiciones de ejecución.

CE8.1 Diferenciar las posibilidades de revestimiento-de pavimentos y murales- mediante pinturas, respecto a tipo de materiales y a los procedimientos de ejecución, precisando sus campos de aplicación.

CE8.2 Describir el comportamiento y propiedades de las pinturas utilizadas en edificación -composición, docilidad, descuelgue y otras- explicando la importancia de los tiempos a considerar en su preparación y puesta en obra.

CE8.3 Clasificar las aplicaciones de pintura decorativa convencional -acabados lisos y rugosos de color uniforme- y de alta decoración -veladuras, patinados, adornos y otros-, así como la pintura de imitación y oxidaciones controladas, en cuanto a soportes -paramentos interiores y exteriores, elementos de carpintería-, composición de las pinturas, efectos estéticos y métodos de trabajo.

CE8.4 Clasificar los sistemas de pavimentos continuos de resinas, precisando sus funciones, y describir las diferencias existentes entre los mismos en cuanto a usos, aplicaciones y capas en que se estructuran, y procedimientos técnicos de aplicación.

CE8.5 Describir el sistema de selección de colores mediante cartas normalizadas: UNE, RAL y NCS.

CE8.6 Determinar en trabajos de pintura, determinado por el etiquetado y fichas técnicas y de seguridad de las pinturas a emplear:

- Comprobando que las pinturas se ajustan a las condiciones del soporte y a los requerimientos estéticos del proyecto.
- Calculando el pedido en función del rendimiento y superficie a revestir.
- Precisando las condiciones de almacenamiento, aplicación y tratamiento de residuos.

C9: Aplicar comprobaciones sobre el estado de los soportes y estancias y sobre las condiciones ambientales previas a la ejecución de los sistemas de particiones y acabados en obra nueva, proponiendo tratamientos e imprimaciones al soporte.

CE9.1 Describir las condiciones genéricas que deben adquirir los soportes en obra nueva para la ejecución de los distintos sistemas de particiones y acabados, precisando las diferencias entre los distintos sistemas.

CE9.2 Describir la función de los tratamientos de adherencia y antipolvo en los trabajos de revestimiento para pavimentos, precisando las condiciones de los soportes que los hacen necesarios.

CE9.3 Describir como las condiciones ambientales y del soporte -temperatura y humedad- condicionan la instalación de los distintos materiales de revestimiento, precisando las diferencias entre trabajar en fachadas e interiores, y precisando las rectificaciones e intervenciones que se pueden realizar.

CE9.4 Determinar en trabajos de comprobación de los soportes para revestimiento de una estancia:

- Comprobando o verificar la estabilidad y resistencia de los soportes -muros y forjado- en función de su grado de madurez.
- Comprobar la cohesión, textura, absorción/succión de agua, humedad y limpieza de las superficies de colocación.
- Realizando el control dimensional sobre el espacio -longitud, anchura, altura, perpendicularidad en los encuentros, así como de la cota definitiva del pavimento-.
- Comprobando la planeidad, nivel y aplomado.
- Determinando si la temperatura y humedad ambientes y del soporte permiten la aplicación.
- Realizando el control dimensional de la carpintería y el equipamiento fijo.
- Comprobando la ubicación y correcta ejecución de las preinstalaciones.
- Proponiendo, en su caso, las medidas correctoras en función del material y técnica de colocación prevista.

C10: Aplicar técnicas de organización y supervisión en la ejecución de particiones, instalaciones y acabados.

CE10.1 Relacionar las condiciones que debe reunir los tajos de particiones, instalaciones y acabados para optimizar los rendimientos -ubicación de acopios, medios auxiliares, vías de circulación y otros-, estableciendo las diferencias entre obra nueva y rehabilitación/reforma.

CE10.2 Identificar los riesgos laborales y ambientales en los trabajos de particiones, instalaciones y acabados, valorando su gravedad y asociando las medidas de prevención y protección relacionadas con éstos.

CE10.3 Caracterizar los diferentes procesos desarrollados habitualmente en la ejecución de particiones, instalaciones y acabados, distinguiendo los equipos a utilizar -herramientas, maquinaria y medios auxiliares-, rendimiento de los recursos, así como las medidas de prevención de riesgos laborales -y los equipos de protección individual y colectiva asociados-, precisando las diferencias entre los distintos tipos de unidades.

CE10.4 Clasificar los elementos complementarios que se ejecutan sobre los cerramientos y particiones -carpinterías, vidriería, cerrajería y tratamiento de huecos-, según sus materiales, funciones y ubicación, describiendo sus procesos de instalación, y precisando sus condiciones de anclaje, distinguiendo entre los situados en fachada respecto a los de interior.

CE10.5 Controlar la ejecución en trabajos de obras, que incluya diferentes sistemas de particiones, instalaciones y acabados, determinados por la documentación técnica de referencia:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica-, definiendo los procesos de ejecución.

- Realizando un croquis de la sección de los sistemas de particiones y acabados identificando las distintas capas y sus materiales.
- Realizando un croquis del trazado de las instalaciones.
- Realizando una propuesta para la distribución de las áreas de trabajo, acopios, señalización, balizamiento y vías de circulación en obra, materializando la propuesta con un dibujo a mano alzada sobre los planos y justificando las decisiones adoptadas.
- Proponiendo tipo y ubicación de los medios de protección colectiva necesarios.
- Identificando las referencias a replantear y procediendo al marcado.
- Determinando qué recursos -materiales, equipos humanos, medios auxiliares y maquinaria- son necesarios para su ejecución y estableciendo el orden de ejecución en que intervienen.

- Identificando y midiendo las unidades de obra correspondientes.

CE10.6 Identificar las propiedades de los materiales que intervienen en trabajos de revestimiento:

- Interpretando la codificación del embalaje para el tipo de piezas servidas -serie, modelo, tono, calibre y calidad comercial- y su marcado CE, comprobando su correspondencia con las piezas solicitadas.
- Interpretando la ficha técnica de pinturas presentadas, comprobando su correspondencia técnica y de color con las solicitadas.

CE10.7 Identificar los defectos habituales en los trabajos de particiones, instalaciones, acabados y tratamiento de huecos, explicando sus causas y efectos.

CE10.8 Determinar en obras de particiones, instalaciones y acabados, a partir del proyecto de ejecución, los parámetros de aceptación o rechazo, y verificar la calidad de las unidades ejecutadas, realizando una lista de repasos.

CE10.9 Analizar las malas prácticas en trabajos de particiones, instalaciones y acabados, determinados por informes, imágenes o vídeos de los procesos desarrollados, así como defectos de acondicionamiento de los tajos y acopios, inadecuada organización de los procesos, y en particular prácticas de riesgo y defectos en la adopción de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales, justificando las respuestas.

Contenidos

1. Control de particiones de fábrica, sistemas PYL y sistemas técnicos desmontables.

- Tipos de fábricas de albañilería.
- Materiales para fábricas a revestir:
 - Mezclas de agarre y relleno.
 - Ladrillos cerámicos (perforados y huecos).
 - Bloques cerámicos.
 - Ladrillos huecos de gran formato.
 - Bloques prefabricados de hormigón y aligerados.
 - Piezas especiales.
- Sellos de calidad y marcas homologadas en materiales de albañilería.
- Placas de yeso laminado:
 - Composición y fabricación.
 - Dimensiones normalizadas.
 - Bordes.
 - Tipos: placas base, especiales y transformados.
 - Campos de aplicación.

- Sistemas de trasdosados y tabiques PYL:
 - Tipos.
 - Materiales y elementos.
 - Soluciones antivibratorias de encuentro.
- Perfilería: composición, tipos; usos.
- Tornillería: tipos, usos, anclajes para cuelgue de cargas.
- Pastas: tipos; dosificación de agua; elaboración; tiempo de vida útil; fraguado.
- Soluciones técnicas desmontables de empanelados y mamparas: componentes; estructura.
- Sistemas autoportantes y semiportantes de empanelados; necesidades y condiciones de arriostramiento en empanelados.
- Representación de muros, tabiques, empanelados y mamparas en edificación: definición en planta y alzado.
- Representación de tabiques y trasdosados PYL mediante secciones en planta: secciones tipo; puntos singulares.
- Documentación de proyectos y obras relacionada la ejecución de particiones:
 - Documentos de proyecto.
 - Orden de prevalencia y revisiones.
 - Plan de obra.
 - Plan de calidad.
 - Plan de seguridad y salud.
- Replanteo:
 - Cotas de referencia generales de suelo y techo.
 - Alineaciones y niveles de referencia.
 - Elementos a replantear.
 - Referencias y marcas.
 - Indicaciones complementarias.
 - Procedimientos de marcado.
- Procedimientos de ejecución de particiones de fábrica, en sistemas PYL y en sistemas técnicos desmontables.
- Equipos a utilizar.
- Calidad final:
 - Nivel.
 - Planeidad.
 - Aplomado.
 - Anchura de juntas entre placas.
- Defectos de instalación de trasdosados directos, causas y efectos.
- Organización y acondicionamiento de tajos de particiones; planificación y coordinación con oficios relacionados.
- Unidades de obra relativas a particiones:
 - Descripción.
 - Medición.
 - Valoración.
- Prevención de riesgos en ejecución de particiones:
 - 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.
- Materiales, técnicas y equipos innovadores de reciente implantación en ejecución de particiones.

2. Control de instalaciones.

- Las instalaciones en edificación:
 - Agua fría.
 - A.C.S.
 - Evacuación de aguas residuales y pluviales.
 - Climatización.
 - Ventilación.
 - Electricidad.
 - I.C.T.
 - Gas.
 - Protección contra el rayo.
 - Sistemas de transporte vertical y horizontal.
 - Energía solar.
 - Funcionamiento general.
 - Acometidas.
 - Instalaciones de enlace.
 - Terminales.
 - Colectores.
 - Generadores.
 - Calderas.
- Redes de distribución y evacuación interiores de los edificios:
 - Tipos y jerarquía.
 - Puntos de consumo.
 - Evacuación.
 - Iluminación.
 - Emisión.
 - Difusión.
- Elementos de la red: elementos lineales (tuberías, conducciones, cables), elementos singulares/puntuales (depósitos, contadores, válvulas, llaves, bombas, grupos de presión).
- Cuartos especiales de instalaciones, arquetas y registros.
- Anclajes y apoyos de los elementos de la instalación.
- Uniones/conexiones de los elementos de la instalación.
- Rozas y pasos, dimensiones, ubicación.
- Señalización de los sistemas de instalaciones.
- Normativa específica.
- Representación de instalaciones en edificación: Planos, esquemas, croquis y mediciones.
- Procedimientos de montaje de instalaciones.
- Defectos de montaje de instalaciones, causas y efectos.
- Organización y acondicionamiento de tajos de instalaciones; planificación y coordinación con oficios relacionados.
- Unidades de obra relativas a instalaciones:
 - Descripción.
 - Medición.
 - Valoración.
- Prevención de riesgos en montaje de instalaciones:
 - 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.
- Materiales, técnicas y equipos innovadores de reciente implantación en montaje de instalaciones.

3. Control de revestimiento mediante sistemas técnicos y con prefabricados ligeros.

- Sistemas de falsos techos: continuos y registrables.
- Tipos de piezas: placas PYL y otros materiales.
- Tipo de estructura.
- Disposición de perfiles: tipos; modulaciones tipo; fajeados.
- Tipos de aislamiento térmico y acústico.
- Paramentos límite y soporte, modos de encuentro y fijación.
- Representación de falsos techos en edificación: definición en planta y sección; altura del plenum; puntos singulares.
- Replanteo de falsos techos:
 - Cotas de referencia generales de suelo y techo.
 - Elementos a replantear.
 - Referencias y marcas.
 - Indicaciones complementarias.
- Estructura de pavimentos elevados registrables:
 - Capas y elementos alojados tanto en el soporte como sobre el mismo.
 - Subestructura de apoyo.
 - Capa decorativa o superficial.
- Pedestales y travesaños: materiales y formatos, campos de aplicación, sistemas de fijación al soporte.
- Piezas de la capa decorativa: materiales y formatos, campos de aplicación.
- Condiciones de acopio y manipulación de materiales.
- Condiciones de los soportes. Juntas del soporte.
- Tratamientos antipolvo.
- Replanteo de pavimentos elevados registrables:
 - Alineación de pedestales.
 - Separación de paramentos verticales.
 - Croquis de colocación.
 - Cálculo de acopios.
- Características de revestimientos ligeros en edificación:
 - Tipos de piezas ligeras.
 - Sistemas de instalación de revestimientos ligeros con apoyo continuo -pegada o flotante-.
 - Sistemas de instalación de revestimientos ligeros con apoyo no continuo -puntual o rastreles-.
 - Campos de aplicación.
- Estructura de revestimientos ligeros por piezas:
 - Capas.
 - Elementos alojados en el soporte o sobre el mismo.
 - Imprimaciones.
 - Orden de colocación.
- Juntas del soporte: tipos; condiciones de juntas; materiales de relleno.
- Defectos de instalación de revestimientos ligeros y técnicos, causas y efectos.
- Organización y acondicionamiento de tajos de revestimientos ligeros y técnicos; planificación y coordinación con oficios relacionados.

- Unidades de obra relativas a revestimientos ligeros y técnicos:
 - Descripción.
 - Medición.
 - Valoración.
- Prevención de riesgos en ejecución de revestimientos ligeros y técnicos:
 - 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.
- Materiales, técnicas y equipos innovadores de reciente implantación en ejecución de revestimientos ligeros y técnicos.

4. Control de revestimientos con piezas rígidas y acabados continuos con pastas, morteros y pinturas.

- Tipos de revestimientos con piezas rígidas:
 - Solados.
 - Alicatados.
 - Chapados.
 - Aplacados.
- Sistemas de fijación.
- Tipos de materiales en piezas rígidas:
 - Baldosas cerámicas.
 - Piedra natural.
 - Piedra artificial.
 - Mosaico premontado de vidrio.
- Tipos de recrecidos:
 - Sobre elementos no pisables (enfoscados, guarnecidos).
 - Sobre elementos pisables (capas de nivelación, capas de formación de pendientes).
 - Recrecidos especiales no pisables (sobre aislamientos térmicos y acústicos de compresibilidad media, y sobre soportes prefabricados).
 - Recrecidos especiales pisables flotantes (sobre aislamientos de compresibilidad media, para climatización radiante).
- Materiales de recrecido:
 - Tipos de mezclas.
 - Condiciones de mezclas.
 - Tipos de áridos.
 - Condiciones de áridos.
 - Condiciones para maestras y tientos.
- Materiales de desolidarización.
- Materiales de agarre: tipos; tipos de componentes.
- Materiales de rejuntado: tipos de materiales de rejuntado, codificación y características.
- Tipos de pinturas:
 - Pinturas acuosas.
 - Pinturas no acuosas.
 - Pinturas resinosas.
 - Tratamientos especiales: impermeabilizantes, intumescentes, protectores de fachada, bituminosos.
 - Imprimaciones.

- Propiedades de las pinturas.
- Componentes, pigmentos, catalizadores, disolventes y diluyentes para pinturas a elaborar en obra.
- Composición y dosificación según aplicaciones y recomendaciones de fabricantes.
- Sellos de calidad y marcas homologadas en componentes y pinturas de construcción.
- Condiciones previas del soporte:
 - Estabilidad.
 - Resistencia.
 - Estanqueidad.
 - Temperatura.
- Defectos de ejecución de revestimientos ligeros y con piezas rígidas, causas y efectos.
- Organización y acondicionamiento de tajos de revestimientos continuos y con piezas rígidas; planificación y coordinación con oficios relacionados.
- Unidades de obra relativas revestimientos ligeros y técnicos:
 - Descripción.
 - Medición.
 - Valoración.
- Prevención de riesgos en ejecución de revestimientos continuos y con piezas rígidas:
 - 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.
- Materiales, técnicas y equipos innovadores de reciente implantación en ejecución de de revestimientos continuos y con piezas rígidas.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 6

Denominación: ORGANIZACIÓN DE RECURSOS Y TAJOS EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

Código: MF2146_3

Nivel de la cualificación: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC2146_3: Organizar y gestionar el desarrollo de obras de construcción.

Duración: 70 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar técnicas de organización y supervisión de la implantación de obras de construcción, adaptando las actuaciones a las condiciones particulares de distintos tipos de obras.

CE1.1 Describir las distintas actividades que constituyen la implantación de obras, precisando la documentación técnica donde se definen.

CE1.2 Definir los distintos permisos que habitualmente son necesarios para el desarrollo de las obras.

CE1.3 Precisar criterios de ubicación y condiciones de instalación de los siguientes elementos de implantación en obras de edificación: vallado perimetral, accesos y vías de circulación; señalización y balizamiento; servicios de la obra -agua, electricidad, saneamiento y comunicaciones-; zonas de acopio, almacenes y talleres; oficinas, servicios higiénicos y locales para el personal; medios auxiliares.

CE1.4 Precisar criterios de ubicación y condiciones de instalación de los siguientes elementos de implantación en obra civil: vías de comunicación interna a los tajos de obra; parque de maquinaria; acopios y vertederos; plantas de hormigonado; zonas de limpieza de maquinaria; desvíos provisionales de obra; oficinas, servicios higiénicos y locales para el personal.

CE1.5 Extraer la información relativa a implantación recogida en un Plan de seguridad y salud de una obra de edificación.

CE1.6 Extraer la información relativa a implantación recogida en un Plan de seguridad y salud de una obra de urbanización.

CE1.7 Determinar en trabajos de implantación de una obra de edificación, definidos por los planos de la parcela y la planta de la edificación, así como los datos de implantación, los elementos a ubicar y proponer las ubicaciones realizando un croquis, y razonando las propuestas.

CE1.8 Determinar en trabajos de implantación de una obra de urbanización, definidos por los planos del terreno y las plantas de la actuación, así como los datos de implantación, los elementos a ubicar y proponer las ubicaciones realizando un croquis, y razonando las propuestas.

CE1.9 Describir las posibles afecciones a servicios en obras de edificación y en otras obras, precisando las actuaciones a desarrollar para evitarlas o corregirlas.

C2: Aplicar técnicas de organización y supervisión de los medios materiales a utilizar en la obra, tanto los materiales de construcción como la maquinaria y herramientas, asegurando su almacenamiento según los criterios establecidos y la disponibilidad en las ubicaciones y momentos en que se demanden.

CE2.1 Precisar criterios de recepción para los suministros habituales de las obras de construcción, describiendo las acciones a desarrollar cuando dichos suministros no cumplan con los criterios exigidos.

CE2.2 Precisar criterios de descarga, transporte interno y acopio/almacenaje para los suministros habituales de las obras de construcción, describiendo los problemas que plantean los suministros cuando se entregan fraccionadamente y con desfases respecto al momento en que deben ponerse en obra, así como las acciones a desarrollar cuando sufran desperfectos durante los mismos.

CE2.3 Organizar en una obra de edificación, la distribución interna de distintos tipos de ladrillo en diferentes puntos de colocación en fachadas y tabiques, ajustándose a los ritmos de consumo y a los medios de transporte disponibles.

CE2.4 Llevar el control de almacenado de una obra durante una jornada de trabajo, computando la salida de material consumible y equipos de trabajo, así como la devolución de remanentes al final de la jornada.

CE2.5 Clasificar las tipologías de las principales máquinas utilizadas en la construcción, describiendo su funcionamiento y precisando el campo de aplicación, para los siguientes usos: demolición, excavación y carga; cimentación; transporte y explanación de tierras; ejecución de firmes; elevación de cargas.

CE2.6 Clasificar los principales medios auxiliares utilizados en construcción según su funcionamiento y campo de aplicación, precisando las distintas tipologías de andamios y plataformas de trabajo utilizadas.

CE2.7 Valorar la idoneidad de distintos tipos de máquinas para las condiciones de una obra, en función de su tamaño y capacidad, así como planificar sus consumos y paradas por necesidades de programas de mantenimiento.

C3: Determinar las actividades a desarrollar dentro de su ámbito de competencia derivadas de los sistemas de gestión de calidad y medioambiental, tanto los propios de las empresas como los exigidos en la obra.

CE3.1 Explicar en qué consisten los sistemas de gestión de la calidad y medioambiental de las empresas, precisando qué relación tienen con los planes correspondientes de las obras.

CE3.2 Explicar en qué consiste la trazabilidad dentro de un sistema de gestión de la calidad.

CE3.3 Explicar por qué es útil y necesario el control documental, refiriendo los problemas que plantea la ausencia del mismo en proyectos y obras de construcción.

CE3.4 Explicar en qué consiste el programa de puntos de inspección contenido en el plan de calidad de una obra.

CE3.5 Describir las funciones del marcado CE de materiales, así como identificar y precisar la utilidad de los principales distintivos de calidad utilizados en construcción.

CE3.6 Precisar la documentación a solicitar en la recepción de materiales.

CE3.7 Extraer la información relativa a realización de ensayos y toma de muestras, en trabajos de ejecución de una estructura de hormigón armado, especificada en un plan de calidad, precisando las condiciones de custodia y archivo de muestras, así como los registros de ensayos y comprobaciones de partes ejecutadas a realizar.

CE3.8 Clasificar los residuos de construcción y demolición -RCDs-, según su separación en obra y posterior tratamiento -recuperación y reutilización, descontaminación y transporte a vertedero-, precisando las obligaciones de los distintos responsables relacionados con los residuos de construcción y demolición: que intervienen en las obras de demolición/deconstrucción: productores, poseedores de residuos y gestor de residuos.

CE3.9 Precisar criterios de acopio/almacenaje y gestión para los residuos habituales de las obras de construcción, describiendo malas prácticas con impactos ambientales negativos.

CE3.10 Identificar los RCDs que se van a generar, a partir de la información del proyecto, estableciendo como se deben separar para su posterior tratamiento y proponiendo la ubicación en obra de los contenedores y las características de los mismos.

C4: Gestionar las relaciones en el entorno de trabajo, tanto con el personal a su cargo como con los superiores y responsables y otros agentes de la obra, aplicando técnicas de comunicación, dirección y negociación.

CE4.1 Describir los sistemas de acreditación de competencias y formación disponibles para trabajadores de la construcción, tanto preceptivos como voluntarios, tales como titulaciones oficiales, carnés y tarjetas profesionales u otros.

CE4.2 Identificar en un tajo de obra, las competencias críticas esenciales a desarrollar por los trabajadores, y precisar si deben disponer de acreditación o formación específica para su desempeño.

CE4.3 Explicar los principios fundamentales que se deben aplicar para obtener una buena comunicación en una obra, identificando las interferencias habituales que dificultan la comprensión del mensaje al destinatario así como el trato con el mismo, en particular en los siguientes casos:

- Operarios con deficiente alfabetización.
- Operarios que no dominan el idioma.
- Operarios de otras nacionalidades o culturas.
- Técnicos titulados en disciplinas de la construcción sin experiencia en obras.
- Técnicos titulados en disciplinas diferentes de la construcción o empleados no técnicos -administrativos u otros-.

CE4.4 Adaptar las instrucciones de trabajo correspondientes a la ejecución de una unidad de obra concreta, para que pueda ser entendida por trabajadores con escaso conocimiento del idioma, incorporando información gráfica que permita su definición e interpretación.

CE4.5 Explicar qué tipos de estilos de mando debe aplicar un encargado en función de las características concretas de capacidad profesional y motivación de los miembros de su equipo.

CE4.6 Explicar los principios fundamentales que se deben aplicar en los procesos negociadores.

CE4.7 Adoptar el rol de encargado y proponer como resolver diferentes situaciones de obra, comparando con otras propuestas así como con las actuaciones conocidas de encargados en casos reales, en diferentes casos tales como:

- Conducta conflictiva de un subordinado: impuntualidad, consumo de drogas, incumplimiento de las medidas de prevención, incumplimiento de instrucciones u otras.
- Conducta conflictiva de un superior: órdenes incompletas o contradictorias, exigencias excesivas, acoso laboral u otras.
- Incumplimiento de las subcontratas y proveedores: retrasos, falta de recursos, material diferente al contratado, mala ejecución, incumplimiento de las medidas de prevención, no disponibilidad de medios auxiliares u otras.
- Incumplimiento con las subcontratas: retraso en el acondicionamiento del tajo, no disponibilidad de medios auxiliares o grúas, interrupción por detección de errores o mala ejecución del oficio previo, u otras.
- Conflictos entre subcontratas: utilización compartida de la grúa y medios auxiliares, interferencias entre trabajos simultáneos u otras.
- Accidente o situación de emergencia.

CE4.8 Explicar los principios fundamentales que se deben aplicar para organizar y dirigir una reunión de trabajo.

CE4.9 Establecer los objetivos a alcanzar en la organización de una reunión y secuenciar su temporalidad, estableciendo el periodo de tiempo para debatir cada punto.

CE4.10 Describir los factores de innovación tecnológica y organizativa en la gestión de obras de construcción.

C5: Planificar a corto plazo trabajos en obras de construcción, interpretando la planificación general de las obras, realizando cálculos de programas sencillos y proponiendo alternativas razonables a las desviaciones y contingencias acaecidas en el desarrollo de un determinado tajo.

CE5.1 Explicar por qué es útil y necesaria la planificación en las distintas fases de los proyectos -definición inicial, diseño, contratación, ejecución y desactivación-.

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

CE5.3 Identificar y relacionar secuencialmente los distintos procesos y subprocesos en que se desarrolla la ejecución de una obra de edificación, identificando los recursos (materiales, oficios y maquinaria) que se emplean en los mismos.

CE5.4 Identificar y relacionar secuencialmente los distintos procesos y subprocesos en que se desarrolla la ejecución de una obra de urbanización, identificando los recursos (materiales, oficios y maquinaria) que se emplean en los mismos.

CE5.5 Describir fuentes de información disponibles de recursos y rendimientos en construcción.

CE5.6 Calcular una red de precedencias de un proceso sencillo -como levantar un tabique de ladrillo-, y realizar su representación equivalente en diagrama de Gantt, resolviendo la duración de la red y su camino crítico.

CE5.7 Calcular el camino crítico del diagrama de Gantt de una obra sencilla.

CE5.8 Para las distintas fases de desarrollo de un tajo dado, identificar las relaciones con otros tajos en función del tipo de dependencia y las holguras a respetar entre los mismos, precisando las causas habituales de desviación en la planificación del mismo así como las medidas posibles para corregirlas.

CE5.9 Identificar en los trabajos de planificación de un tajo de edificación:

- Determinando los trabajadores y equipos necesarios para alcanzar un rendimiento demandado, indicando fechas y cantidades para cada uno de estos recursos y expresando esta información mediante gráficos de planificación.
- Estimando la duración de los mismos en función de sus características y de los recursos disponibles.
- Determinando el volumen de material a solicitar periódicamente en función de la producción y de la capacidad de acopio.
- Previendo los puntos singulares -puntos muertos por supervisiones y otros- en la secuencia de trabajo.
- Dada una contingencia habitual -reajuste de plazo, falta de suministros u otros- proponer y razonar al menos dos alternativas: reajuste de recursos, cambio de turnos, nuevos procedimientos u otros.

CE5.10 Explicar las necesidades de seguimiento, actualización y revisión de la planificación, precisando las causas habituales para la aparición de modificaciones/reformados.

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. Condiciones de acopio de materiales.
- Almacenes. Condiciones de almacenamiento. Gestión de almacenes.
- Sistemas de aprovisionamiento de productos y servicios en construcción.

- Condiciones de recepción de materiales: sellos y certificados de calidad, toma de muestras y ensayos.
- 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.
- Recomendaciones de carga, descarga y transporte de materiales en obra.
- 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.
- Bases de datos de la construcción.

2. Aplicación de los sistemas de gestión de calidad y medioambiental.

- 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.
- 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.

3. 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 contratas.
 - Atribuciones y responsabilidades.
 - Relaciones entre agentes.
 - Relación con el encargado.
 - Organigramas en obras.
 - Oficinas técnicas: funciones.
- Principios básicos de comunicación en obras. Causas tipo de problemas de comunicación en las obras.
- Principios básicos para la toma de decisiones.
- Los grupos de trabajo:
 - Diferencias entre grupo formal y grupo informal.
 - Roles en el trabajo en equipo.
 - Estilos de mando.

- Funciones básicas 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 subcontratas y proveedores.
 - Conflictos entre subcontratas.
 - Accidentes o situaciones de emergencia.

4. 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 edificación.
- 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.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 7

Denominación: OBRAS ESPECÍFICAS DE REHABILITACIÓN EN EDIFICACIÓN.

Código: MF2150_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC2150_3: Controlar las técnicas específicas de obras de rehabilitación en edificación.

Duración: 70 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Diferenciar los distintos procedimientos relacionados con la estabilización provisional de edificaciones para su rehabilitación, y de las afectadas por demoliciones y excavaciones.

CE1.1 Clasificar los diferentes tipos de elementos de estabilización de estructuras en edificación, caracterizando sus propiedades y ámbito de aplicación.

CE1.2 Describir los tipos de conexión utilizados para transmitir las cargas de los elementos constructivos a los estabilizadores -directa, mediante conformado y con interposición de elementos conectores-.

CE1.3 Clasificar los diferentes tipos de estructuras de estabilización de fachadas de edificios en las demoliciones con vaciado de la estructura interior, caracterizando sus propiedades y ámbito de aplicación, y precisando los criterios de medición.

CE1.4 Identificar los tipos de elementos de transferencia de carga presentados -puntales, tornapuntas y otros-.

CE1.5 Describir las distintas inspecciones, toma de muestras, pruebas y ensayos a realizar en obra para determinar el estado estructural de construcciones a demoler o estabilizar.

CE1.6 Describir los refuerzos a realizar para mantener la estabilidad estructural de edificios afectados por obras o en proceso de demolición, identificando los elementos a reforzar -forjados, muros, pilares, cimentaciones, fachadas y huecos-, precisando las comprobaciones periódicas a realizar.

CE1.7 Proponer la configuración del sistema de transferencia de cargas -determinados por los planos de planta-, de los diferentes elementos estructurales y los puntos de conexión, desde los siguientes elementos:

- Pilares de cimentaciones y pilares de plantas intermedias, precisando las diferencias entre ambos casos.
- Vigas colgadas y cerchas con tirante exento, precisando las diferencias entre ambos casos.
- Fachada de vaciado con espacio disponible frente a la misma o con obligación de ocupar la vía pública, precisando la diferencia entre ambos casos.
- Estructura de cubierta inclinada para desmontaje parcial del tablero.

C2: Aplicar técnicas de organización y supervisión de los trabajos de demolición/deconstrucción, diferenciando los distintos procedimientos desarrollados, así como el tratamiento de los residuos resultantes.

CE2.1 Clasificar los diferentes tipos de demolición por las técnicas empleadas y su ámbito de aplicación.

CE2.2 Clasificar los residuos de construcción y demolición -RCDs-, según su separación en obra y posterior tratamiento -recuperación y reutilización, descontaminación y transporte a vertedero-.

CE2.3 Identificar los elementos a demoler y los RCDs que se van a generar, en una obra de deconstrucción/demolición de una edificación, determinado por imágenes y planos de la misma, estableciendo como se deben separar para su posterior tratamiento.

CE2.4 Describir los diferentes procesos desarrollados habitualmente en las obras de demolición/deconstrucción en interiores, precisando el orden de ejecución, los equipos a

utilizar -herramientas, maquinaria y medios auxiliares-, así como las medidas de prevención de riesgos laborales -y los equipos de protección individual y colectiva asociados-, particularizando para: particiones, solados y alicatados -con su correspondiente levantado de carpintería y cerrajería-, instalaciones -incluyendo conducciones y restantes equipos y aparatos sanitarios-.

CE2.5 Describir los diferentes procesos desarrollados habitualmente en las obras de demolición/deconstrucción de estructuras y cerramientos, precisando el orden de ejecución, los equipos a utilizar -herramientas, maquinaria y medios auxiliares-, así como las medidas de prevención de riesgos laborales -y los equipos de protección individual y colectiva asociados-, particularizando para: cubiertas inclinadas y cerchas, forjados, vigas y escaleras, muros y pilares, fachadas y medianerías, cimentación y saneamiento.

CE2.6 Precisar el campo de aplicación de la demolición manual frente a la utilización de maquinaria especializada.

CE2.7 Proponer procedimientos en trabajos de comprobación y protección de las edificaciones medianeras y servicios urbanos, adyacentes a un edificio a demoler y al vaciado del solar resultante para una nueva edificación, determinados por imágenes y planos, para:

- Reconocimiento del estado de conservación de la estructura e instalaciones del edificio a demoler.
- Comprobación de la resistencia de las diferentes partes del edificio.
- Reconocimientos iniciales y periódicos de las edificaciones medianeras y servicios públicos colindantes.
- Desconexión y retirada de las diferentes instalaciones del edificio.
- Protección de las edificaciones colindantes y de los elementos de servicio público que puedan verse afectados.
- Protección térmica y frente a la humedad de las medianerías -tabiques pluviales, poliuretanos proyectados, u otros-.
- Equipos -herramientas, máquinas y medios auxiliares- a utilizar.
- Medidas de prevención de riesgos y equipos asociados.

CE2.8 Analizar las malas prácticas en trabajos de deconstrucción/demolición de pequeñas construcciones, determinados por informes, imágenes o vídeos de los procesos desarrollados, así como defectos de acondicionamiento de los tajos y acopios, inadecuada organización de los procesos, y de organización de los procesos, y en particular prácticas de riesgo y defectos en la adopción de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales, justificando las respuestas.

C3: Diferenciar los procesos patológicos de la red enterrada de saneamiento, muros enterrados y soleras, caracterizando los distintos procedimientos para su rehabilitación.

CE3.1 Describir la configuración de los sistemas tradicionales utilizados en las redes enterradas de saneamiento de edificaciones antiguas, precisando la diferencia con los actuales en cuanto a materiales de las conducciones secciones, pendientes longitudinales, registros y rellenos de las zanjas, distinguiendo entre los tramos visitables de los que no lo son.

CE3.2 Describir causas y efectos de las lesiones de redes enterradas de saneamiento, precisando las posibles soluciones y los criterios que se utilizan para plantear la reparación manteniendo el trazado o para construir nuevos tramos.

CE3.3 Describir la configuración de los muros enterrados de edificaciones antiguas, precisando la diferencia con los actuales en cuanto a materiales, sistemas de drenaje, impermeabilización y control de la humedad.

CE3.4 Describir causas y efectos de las lesiones de muros enterrados, precisando las posibles soluciones y los criterios que se utilizan para plantear la reparación mediante

drenaje perimetral, impermeabilización, detención de la humedad capilaridad y con morteros porosos.

CE3.5 Describir la configuración de los sistemas tradicionales utilizados en las soleras de edificaciones antiguas, precisando la diferencia con los actuales en cuanto a materiales, estructura de capas y sistemas de control de la humedad, distinguiendo entre los tramos visitables de los que no lo son.

CE3.6 Describir causas y efectos de las lesiones de soleras, precisando las posibles soluciones y los criterios que se utilizan para plantear la reparación mediante drenaje, impermeabilización y forjados sanitarios.

CE3.7 Realizar propuestas de posibles diagnósticos y tratamientos asociados en trabajos con lesiones de la red enterrada de saneamiento, muros enterrados y soleras, determinados por descripciones de síntomas, informes técnicos, fotografías y esquemas.

C4: Aplicar técnicas de organización y supervisión de los trabajos de rehabilitación de la red enterrada de saneamiento, de los muros enterrados y de las soleras en edificación.

CE4.1 Distinguir qué tipos de terrenos y en qué condiciones permiten la excavación en mina para ejecución de pozos y secciones visitables de la red enterrada de saneamiento.

CE4.2 Describir las distintas soluciones para estabilizar excavaciones de zanjas, pozos y galerías para la red de saneamiento y drenaje, caracterizando sus propiedades y ámbito de aplicación, y precisando las comprobaciones periódicas a realizar.

CE4.3 Explicar cómo se deben realizar las entibaciones, precisando las diferencias entre entibar zanjas, pozos y galerías.

CE4.4 Describir los diferentes procesos desarrollados habitualmente en los trabajos de rehabilitación de la red enterrada de saneamiento, precisando el orden de ejecución, los equipos a utilizar -herramientas, maquinaria y medios auxiliares-, así como las medidas de prevención de riesgos laborales -y los equipos de protección individual y colectiva asociados-, particularizando para el avance en vertical y en horizontal.

CE4.5 Describir los diferentes procesos desarrollados habitualmente en los trabajos de rehabilitación de muros enterrados y soleras en edificación, precisando el orden de ejecución, los equipos a utilizar -herramientas, maquinaria y medios auxiliares-, así como las medidas de prevención de riesgos laborales -y los equipos de protección individual y colectiva asociados-, particularizando para el avance en vertical y en horizontal.

CE4.6 Controlar la ejecución en trabajos de rehabilitación de la red enterrada de saneamiento, determinados por la documentación técnica de proyecto, con ejecución de nuevos tramos de pocería, reparación de tramos visitables y reparación de secciones no visitables:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica- contenida en el proyecto de rehabilitación.
- Identificando las actuaciones a desarrollar, distinguiendo entre tramos visitables y no visitables, y entre las reparaciones y los nuevos trazados y registros.
- Identificando la secuencia de ejecución.
- Detallando las medidas de entibación mediante croquis explicativos, precisando las condiciones para su retirada.
- Determinando qué recursos son necesarios para su ejecución.
- Identificando y midiendo las unidades de obra relacionadas.
- Proponiendo tipo y ubicación de los medios de protección colectiva necesarios.

CE4.7 Controlar la ejecución en trabajos de rehabilitación de los muros enterrados y solera en edificación, determinados por la documentación técnica de proyecto:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica- contenida en el proyecto de rehabilitación.

- Identificando las actuaciones a desarrollar.
- Identificando la secuencia de ejecución.
- Detallando las medidas de entibación mediante croquis explicativos, precisando las condiciones para su retirada.
- Determinando qué recursos son necesarios para su ejecución.
- Identificando y midiendo las unidades de obra relacionadas.
- Proponiendo tipo y ubicación de los medios de protección colectiva necesarios.

CE4.8 Analizar las malas prácticas en trabajos de rehabilitación que incluya tramos visitables y no visitables de la red enterrada de saneamiento de los muros enterrados y solera en edificación, determinados por informes, imágenes o vídeos de los procesos desarrollados, así como defectos de acondicionamiento de los tajos y acopios, inadecuada organización de los procesos, y en particular prácticas de riesgo y defectos en la adopción de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales, justificando las respuestas.

C5: Diferenciar los procesos patológicos de las cimentaciones, estructuras, fachadas y particiones, caracterizando los distintos procedimientos para su rehabilitación.

CE5.1 Describir la configuración de los sistemas tradicionales utilizados en las cimentaciones de edificaciones antiguas, precisando la diferencia con los actuales en cuanto a materiales, estructura de capas y profundidades, distinguiendo entre las cimentaciones superficiales y las profundas.

CE5.2 Describir causas y efectos de las lesiones de cimentaciones, precisando las posibles soluciones y los criterios que se utilizan para plantear la reparación de los cimientos o la actuación de mejora del terreno.

CE5.3 Describir la configuración de los muros de carga y particiones de edificaciones antiguas, precisando la diferencia con los actuales en cuanto a materiales, funcionamiento resistente, aparejos, variación de la solución en altura, y resolución de puntos singulares.

CE5.4 Describir causas y efectos de las lesiones de los muros de carga, muros de fachada y particiones, identificando las grietas y otros síntomas característicos de los distintos materiales y sistemas constructivos, precisando las posibles soluciones y los criterios que se utilizan para plantear la reparación mediante saneado, refuerzo, recrecido, sustitución parcial o total.

CE5.5 Describir la configuración de los pilares, vigas, y forjados de edificaciones antiguas, precisando la diferencia con los actuales en cuanto a materiales, secciones, conexión a muros y otros elementos resistentes, y resolución de puntos singulares.

CE5.6 Describir causas y efectos de las lesiones de los pilares, vigas, y forjados de edificaciones, identificando las grietas y otros síntomas característicos de los distintos materiales y sistemas constructivos, precisando las posibles soluciones y los criterios que se utilizan para plantear la reparación mediante saneado, refuerzo, recrecido, sustitución parcial o total.

CE5.7 Identificar materiales y soluciones de fijación y transferencia de cargas entre elementos existentes y los elementos nuevos añadidos como refuerzo, recrecido, y sustitución parcial y total.

CE5.8 Describir los posibles tratamientos a aplicar a grietas de elementos estructurales, precisando sus campos de aplicación y sus diferencias según el tipo de elemento o el material del que están hechos.

CE5.9 Interpretar los procesos lesivos actuantes sobre paramentos, pilares y vigas, de acuerdo a las direcciones de las grietas que se han formado.

CE5.10 Determinar en trabajos con lesiones de cimentaciones, estructuras y particiones en edificación, definidos por descripciones de síntomas, informes técnicos, fotografías y esquemas:

- Reconociendo tipología constructiva de las mismas, y denominación de los elementos que las integran.
- Realizando propuestas de posibles diagnósticos y tratamientos asociados.

C6: Aplicar técnicas de organización y supervisión de los trabajos de rehabilitación de las cimentaciones, estructuras, fachadas y particiones en edificación.

CE6.1 Describir las distintas soluciones para estabilizar excavaciones de zanjas para la rehabilitación de las cimentaciones en edificación, caracterizando sus propiedades y ámbito de aplicación, y precisando las comprobaciones periódicas a realizar.

CE6.2 Describir los diferentes procesos desarrollados habitualmente en los trabajos de rehabilitación de las cimentaciones en edificación, precisando el orden de ejecución, los equipos a utilizar -herramientas, maquinaria y medios auxiliares-, así como las medidas de prevención de riesgos laborales -y los equipos de protección individual y colectiva asociados-, particularizando para los trabajos de consolidación del terreno, frente a las soluciones de sustitución por cimentaciones profundas, o las que impliquen recalcado, refuerzo y recalce.

CE6.3 Identificar los parámetros que condicionan la amplitud de los bataches y la secuencia con la que se acometen.

CE6.4 Identificar la maquinaria utilizada para la ejecución de micropilotes y de inyección para rehabilitación de cimientos, describiendo sus principales elementos funcionales y precisando las características que determinan su selección.

CE6.5 Describir los diferentes procesos desarrollados habitualmente en los trabajos de rehabilitación de estructuras, fachadas y particiones en edificación, precisando el orden de ejecución, los equipos a utilizar -herramientas, maquinaria y medios auxiliares-, así como las medidas de prevención de riesgos laborales -y los equipos de protección individual y colectiva asociados-.

CE6.6 Describir el proceso para abrir nuevos huecos en muros y particiones.

CE6.7 Controlar la ejecución en trabajos de rehabilitación de cimientos de una edificación, determinados por la documentación técnica de proyecto:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica- contenida en el proyecto de rehabilitación.

- Identificando las actuaciones a desarrollar.

- Identificando el procedimiento y secuencia de excavación y ejecución.

- Detallando las medidas de entibación y transferencia de cargas mediante croquis explicativos, precisando las condiciones para su retirada.

- Determinando qué recursos son necesarios para su ejecución.

- Identificando y midiendo las unidades de obra relacionadas.

- Proponiendo tipo y ubicación de los medios de protección colectiva necesarios.

CE6.8 Controlar la ejecución en trabajos de rehabilitación de la estructura, fachadas y particiones en edificación, determinados por la documentación técnica de proyecto:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica- contenida en el proyecto de rehabilitación.

- Identificando las actuaciones a desarrollar.

- Detallando las medidas de transferencia de cargas mediante croquis explicativos, precisando las condiciones para su retirada.

- Identificando la secuencia de ejecución.

- Determinando las condiciones de preparación de las superficies y tratamiento de los productos para aplicación de adhesivos, de acuerdo a las fichas técnicas y de seguridad de los fabricantes.

- Determinando qué recursos son necesarios para su ejecución.

- Identificando y midiendo las unidades de obra relacionadas.

- Proponiendo tipo y ubicación de los medios de protección colectiva necesarios.

CE6.9 Analizar las malas prácticas en trabajos de rehabilitación de los cimientos, estructura, fachadas y particiones en edificación, determinados por informes, imágenes o vídeos de los procesos desarrollados, así como defectos de acondicionamiento de los tajos y acopios, inadecuada organización de los procesos, y en particular prácticas de riesgo y defectos en la adopción de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales, justificando las respuestas.

C7: Diferenciar los procesos patológicos de las cubiertas, acabados, carpinterías y cerrajería, e instalaciones, caracterizando los distintos procedimientos para su rehabilitación.

CE7.1 Describir la configuración de los sistemas tradicionales utilizados en las cubiertas inclinadas de edificaciones antiguas, precisando la diferencia con los actuales en cuanto a materiales, diseño de la estructura de cubierta, tablero y cobertura, y tratamiento de puntos singulares, distinguiendo entre las cimentaciones superficiales y las profundas.

CE7.2 Identificar en trabajos de estructuras de madera de cubierta inclinada tradicional:

- El tipo de estructura de cubierta: de par y picadero, de par e hilera, a la molinera, de teja vana y otros.

- Los elementos que la componen -pares, correas, tirantes, tornapuntas y otros-. a partir de una sección o perspectiva.

- La solución de tablero y cobertura.

CE7.3 Identificar en trabajos de estructuras de madera de cubierta:

- Los tipos de conectores presentados según sus aplicaciones.

- Las uniones de carpintería de armar según sus aplicaciones y croquizarlas.

CE7.4 Describir causas y efectos de las lesiones de las estructuras, tableros y coberturas de cubiertas inclinadas de madera, precisando las posibles soluciones y los criterios que se utilizan para plantear el saneado y tratamientos de protección, el refuerzo, y la sustitución parcial o total.

CE7.5 Describir la configuración de los sistemas tradicionales utilizados en las cubiertas planas de edificaciones antiguas, precisando la diferencia con los actuales en cuanto a materiales, estructura de capas y tratamiento de puntos singulares.

CE7.6 Describir los acabados, carpinterías y cerrajerías utilizados en edificaciones antiguas, en cuanto a materiales, ubicaciones y materiales soporte, estructura de colocación y aparejos, terminación y tratamiento de puntos singulares, y precisando la diferencia con los acabados actuales.

CE7.7 Describir causas y efectos de las lesiones de los acabados, carpinterías y cerrajerías, precisando las posibles soluciones y los criterios que se utilizan para plantear la reparación mediante limpieza, saneado, protección, sustitución parcial o total.

CE7.8 Describir las condiciones de los elementos puntuales y conducciones de las instalaciones de edificaciones antiguas, precisando la diferencia con las condiciones impuestas actualmente a los mismos cuanto a materiales, secciones, ubicación de elementos puntuales y conducciones, y protección de los mismos.

CE7.9 Describir causas y efectos de las lesiones en los elementos puntuales y lineales de las instalaciones, precisando las necesidades de reubicación, sustitución y protección de los mismos.

CE7.10 Realizar propuestas de posibles diagnósticos y tratamientos asociados, en trabajos con lesiones de cubiertas, acabados, carpinterías y cerrajerías, e instalaciones en edificación, determinados por descripciones de síntomas, informes técnicos, fotografías y esquemas.

C8: Aplicar técnicas de organización y supervisión de los trabajos de rehabilitación de las cubiertas, acabados, carpinterías y cerrajería, e instalaciones en edificación.

CE8.1 Describir los diferentes procesos desarrollados habitualmente en los trabajos de rehabilitación de las cubiertas inclinadas en edificación, precisando el orden de ejecución, los equipos a utilizar -herramientas, maquinaria y medios auxiliares-, así como las medidas de prevención de riesgos laborales -y los equipos de protección individual y colectiva asociados-, particularizando para los trabajos de consolidación de la estructura de cubierta frente a los desarrollados en los tableros y coberturas.

CE8.2 Controlar la ejecución en trabajos de rehabilitación de cubierta de edificación que incluya terraza y faldones inclinados, determinados por la documentación técnica de proyecto:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica- contenida en el proyecto de rehabilitación.
- Identificando las actuaciones a desarrollar, determinando las posibilidades de reutilización de materiales.
- Identificando la secuencia de ejecución.
- Detallando las medidas de transferencia de cargas mediante croquis explicativos, precisando las condiciones para su retirada.
- Valorar la capacidad portante de los faldones, precisando las condiciones para el apoyo de materiales y tránsito de operarios sobre los mismos.
- Determinando qué recursos son necesarios para su ejecución.
- Identificando y midiendo las unidades de obra relacionadas.
- Proponiendo tipo y ubicación de los medios de protección colectiva necesarios.

CE8.3 Describir las posibilidades de reutilización de materiales antiguos en obras de rehabilitación, e identificar las limitaciones que tiene la sustitución de piezas o zonas de acabados en función de cómo afecta al aspecto general de los paramentos o superficies revestidas.

CE8.4 Identificar las limitaciones para la realización de rozas y pasos en muros y particiones de edificaciones antiguas, precisando la necesidad de dejar las instalaciones vistas y asociando posibles soluciones para disimularlas -mochetas, falsas vigas y techos u otras-.

CE8.5 Identificar los defectos habituales a tratar en los soportes de acabados en edificios antiguos en rehabilitación, relacionando las distintas alternativas para su tratamiento.

CE8.6 Determinar en trabajos de comprobación de los soportes para revestimiento de una estancia en rehabilitación:

- Comprobando la cohesión, textura, absorción/succión de agua, humedad y limpieza de las superficies de colocación.
- Realizando el control dimensional sobre el espacio -longitud, anchura, altura, perpendicularidad en los encuentros, así como de la cota definitiva del pavimento-.
- Comprobando la planeidad, nivel y aplomado.
- Realizando el replanteo de trasdosados para que el paramento definitivo esté con el nivel y escuadría requeridos.
- Determinando quela temperatura y humedad ambientes y del soporte permiten la aplicación de productos caracterizados por sus fichas técnicas.
- Realizando el control dimensional de la carpintería y el equipamiento fijo.

CE8.7 Describir los diferentes procesos desarrollados habitualmente en los trabajos de rehabilitación de acabados, carpinterías y cerrajerías, e instalaciones en edificación, precisando el orden de ejecución, los equipos a utilizar -herramientas, maquinaria y medios auxiliares-, así como las medidas de prevención de riesgos laborales -y los equipos de protección individual y colectiva asociados-.

CE8.8 Controlar la ejecución en trabajos de rehabilitación de acabados, carpinterías y cerrajerías, e instalaciones de una edificación, determinados por la documentación técnica de proyecto:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica- contenida en el proyecto de rehabilitación.
- Identificando las actuaciones a desarrollar, determinando las posibilidades de mantenimiento y reutilización de materiales.
- Realizando un croquis de la reubicación de elementos lineales y puntuales de las instalaciones.
- Identificando la secuencia de ejecución.
- Detallando las medidas de corte y desvío provisional de las instalaciones.
- Determinando qué recursos son necesarios para su ejecución.
- Identificando y midiendo las unidades de obra relacionadas.
- Proponiendo tipo y ubicación de los medios de protección colectiva necesarios.

CE8.9 Analizar las malas prácticas en trabajos de rehabilitación de cubiertas, acabados, carpinterías y cerrajerías, e instalaciones en edificación, determinados por informes, imágenes o vídeos de los procesos desarrollados, así como defectos de acondicionamiento de los tajos y acopios, inadecuada organización de los procesos, y en particular prácticas de riesgo y defectos en la adopción de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales, justificando las respuestas.

C9: Aplicar técnicas específicas de organización y supervisión de la implantación de obras de rehabilitación en edificación, diferenciando los distintos procedimientos desarrollados.

CE9.1 Identificar las distintas obras y técnicas específicas de rehabilitación en construcción, precisando la diferencia entre adecuación estructural y funcional.

CE9.2 Describir los distintos inspecciones, toma de muestras, pruebas y ensayos a realizar en obra para determinar el estado de la edificación a rehabilitar, precisando los que deben ser realizados por servicios técnicos especializados y los que pueden realizarse con personal propio.

CE9.3 Precisar criterios de implantación y mantenimiento de accesos, vías de circulación y emergencia; señalización y balizamiento; servicios de la obra -agua, electricidad, saneamiento-; zonas de acopio, almacenes y oficinas, servicios higiénicos y locales para el personal; medios auxiliares.

CE9.4 Extraer la información relativa a implantación recogida en un Plan de seguridad y salud de una obra de rehabilitación en edificación, precisando las medidas de estabilización inicial previa a las obras.

CE9.5 Determinar elementos a ubicar y proponer ubicaciones realizando un croquis, en trabajos de implantación de una obra de rehabilitación en edificación -en una finca urbana con solo una fachada a la vía pública y el resto medianeras, que incluye actuaciones en pocería, cimentaciones, estructura, fachadas, cubierta, acabados e instalaciones-, dado los planos en planta y alzado de la edificación, así como los datos de implantación, razonando las propuestas.

CE9.6 Explicar las diferencias entre la maquinaria, medios auxiliares y otros equipos de trabajo utilizados en rehabilitación de edificios respecto a la obra nueva.

CE9.7 Extraer la información relativa a realización de inspecciones, pruebas, ensayos y toma de muestras en trabajos de ejecución de una obra de rehabilitación, especificada en un plan de calidad.

CE9.8 Identificar los impactos ambientales/molestias a los usuarios y las medidas de prevención y correctoras de los mismos.

CE9.9 Explicar la diferencia entre los rendimientos de los recursos y los valores de precios unitarios de obras de rehabilitación respecto a los de unidades similares en obra nueva.

CE9.10 Describir los factores de innovación tecnológica y organizativa en las técnicas específicas de rehabilitación en edificación.

C10: Gestionar las obras de rehabilitación en edificación, tanto en lo relativo a la planificación a corto plazo como a las relaciones con los usuarios, proponiendo alternativas a los distintos problemas planteados.

CE10.1 Identificar la estructura jerárquica que regula las obras de rehabilitación, tanto de parte de la contrata de la parte de la propiedad.

CE10.2 Describir las posibles afecciones a las instalaciones en obras de rehabilitación en edificación, precisando las medidas provisionales para su corte y desvío.

CE10.3 Explicar los principios fundamentales que se deben aplicar para obtener una buena comunicación con los usuarios en una obra de rehabilitación en edificación.

CE10.4 Adoptar el rol de encargado en una obra de rehabilitación, proponiendo como resolver diferentes situaciones de obra, comparando con otras propuestas así como con las actuaciones conocidas de encargados en casos reales, en diferentes casos tales como:

- Conducta conflictiva de un propietario o usuario: trabas o negativas al acceso, exigencia de obras no recogidas en proyecto, entorpecimiento de los trabajos realizados en zonas comunes u otros, trasgresión de las restricciones de uso y tránsito, u otras.
- Incumplimientos de la contrata: retrasos, material diferente al contratado, mala ejecución, incumplimiento de las medidas de prevención de impactos ambientales, entorpecimientos de los tránsitos u otros.
- Daños, cortes no programados de instalaciones y aparición de grietas debidas a las obras en zonas comunes y privadas de la edificación.
- Accidente o situación de emergencia.

CE10.5 Identificar y relacionar secuencialmente los distintos procesos y subprocesos en que se desarrolla una obra de rehabilitación en edificación, asociando los recursos (materiales, oficios y maquinaria) que se emplean en los mismos.

CE10.6 Explicar las necesidades de seguimiento, actualización y revisión de la planificación en rehabilitación, precisando las causas habituales para las desviaciones en la planificación y para la aparición de modificaciones/reformados.

CE10.7 Determinar en trabajos de planificación de un tajo de edificación:

- Estimando la duración de los mismos en función de sus características y de los recursos disponibles.
- Previendo los puntos singulares -puntos muertos por supervisiones y otros- en la secuencia de trabajo.
- Dada una contingencia habitual -imposibilidad de acceder a una vivienda/local privado, nuevas lesiones detectadas, falta de suministros u otros- proponer y razonar al menos dos alternativas: reajuste de recursos, cambio de turnos, nuevos procedimientos u otros.

Contenidos

1. Control de estabilización provisional y deconstrucción de pequeños edificios y construcciones.

- Estabilización provisional:
 - Tipos -por elementos o por estructura-.
 - Características.
 - Ámbito de aplicación y montaje.
 - Transferencia de cargas.
 - Carga máxima de trabajo.
- Conexiones con la edificación existente: tipos y características.
- Demolición/deconstrucción: técnicas, procesos y fases de ejecución.
- Maquinaria de deconstrucción.
- Reconocimiento de la estabilidad de construcciones para estabilización y demolición.
- Residuos de construcción y demolición:
 - Tipos.
 - Propiedades.
 - Sistemas de acopio y transporte a vertedero.
 - Procedimiento de gestión de RCDs: responsables legales, derechos y deberes.
- Edificaciones colindantes: afecciones, instalaciones existentes y procesos de estabilización (materiales y equipos).
- Equipos para estabilización y demolición/deconstrucción: tipos y funciones.
- Organización y acondicionamiento de los tajos de estabilización provisional y deconstrucción.
- Unidades de obra relativas a demolición/deconstrucción:
 - Descripción.
 - Medición.
 - Valoración.
- Prevención de riesgos en trabajos de estabilización y deconstrucción:
 - 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.
- Técnicas y equipos innovadores de reciente implantación en estabilización y demolición/deconstrucción.

2. Control de rehabilitación de la red enterrada de saneamiento, muros enterrados y soleras en edificación.

- Composición y características del terreno. Parámetros de identificación de los terrenos y capas de firmes. Aplicaciones constructivas de los materiales del terreno.
- Estudio geotécnico.
- Procedimientos de ejecución de mejoras del terreno. Movimientos de tierras.
 - Técnicas.
 - Procesos.
 - Fases de ejecución.
 - Estabilidad de las excavaciones y rellenos.
- Procedimientos de ejecución de excavaciones en vaciados, pozos y zanjas:
 - Materiales.
 - Equipos humanos.

- Maquinaria.
 - Entibaciones.
 - Excavación.
 - Refino.
 - Retirada de tierras.
- Procedimientos de ejecución de rellenos.
- Maquinaria para movimiento de tierras: tipos y características.
- Transporte y evacuación a vertedero y aprovechamiento de tierras: gestión de tierras.
- Gestión del agua superficial y freática. Patologías de las cimentaciones por roturas hidráulicas.
- Soluciones tradicionales de redes de saneamiento enterradas:
 - Tipos.
 - Materiales.
 - Características.
 - Ejecución.
 - Elementos.
- Procesos patológicos y procedimientos de rehabilitación de redes de saneamiento enterradas.
- Soluciones tradicionales de muros enterrados:
 - Tipos.
 - Materiales.
 - Características.
 - Ejecución.
 - Funciones.
- Procesos patológicos y procedimientos de rehabilitación de muros enterrados.
- Soluciones tradicionales de soleras:
 - Tipos.
 - Materiales.
 - Características.
 - Ejecución.
 - Composición.
- Procesos patológicos y procedimientos de rehabilitación de soleras.
- Equipos para la rehabilitación de soleras, redes y muros enterrados: tipos y funciones.
- Organización, acondicionamiento y replanteos asociados a los tajos de movimiento de tierras, soleras, redes y muros enterrados.
- Unidades de rehabilitación de redes y muros enterrados, y soleras:
 - Descripción.
 - Medición.
 - Valoración.
- Prevención de riesgos en trabajos de rehabilitación de redes y muros enterrados, y soleras:
 - 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 rehabilitación de las cimentaciones, estructuras, fachadas y particiones en edificación.

- Soluciones tradicionales de cimentación:
 - Tipos -superficiales y profundas-.
 - Materiales.
 - Características.
 - Ejecución.
 - Funciones.
 - Ámbito de aplicación.
- Procesos patológicos y procedimientos de rehabilitación de cimentaciones -micropilotaje, recalces, inyección y otros-.
- Maquinaria específica para la rehabilitación de cimentaciones.
- Soluciones estructurales tradicionales en edificación:
 - Tipos.
 - Elementos -muros de carga, pilares, vigas, forjados-.
 - Materiales.
 - Características.
 - Ejecución.
 - Funciones.
 - Ámbito de aplicación.
- Procesos patológicos y procedimientos de rehabilitación de estructuras.
- 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 básicos de tensión.
- Soluciones tradicionales de fachadas: tipología, diseño, puntos singulares -arranques, encuentros, remates, anclajes, aleros, cornisas, juntas de dilatación y otros- capas, materiales, características.
- Procesos patológicos y procedimientos de rehabilitación de fachadas.
- Soluciones tradicionales de particiones:
 - Tipos.
 - Elementos.
 - Materiales.
 - Características.
 - Ejecución.
- Procesos patológicos y procedimientos de rehabilitación de particiones.
- Organización, acondicionamiento y replanteos asociados a los trabajos de rehabilitación de cimentación, estructura, fachada y particiones.
- Equipos para la rehabilitación de cimentaciones, estructuras, fachadas y particiones: tipos y funciones.
- Unidades de rehabilitación de cimentaciones, estructuras, fachadas y particiones:
 - Descripción.
 - Medición.
 - Valoración.
- Prevención de riesgos en trabajos de cimentaciones, estructura, fachadas y particiones:
 - 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 rehabilitación de cubiertas, acabados, carpinterías y cerrajería, e instalaciones en edificación.

- Soluciones tradicionales de cubiertas inclinadas y planas:
 - Tipos.
 - Estructura -ligera, pesada, tabiques-.
 - Capas.
 - Materiales.
 - Materiales de cobertura -teja cerámica, pizarra, tableros, placas u otros-.
 - Puntos singulares.
 - Sistemas de impermeabilización.
 - Ejecución.
 - Funciones.
- Procesos patológicos y procedimientos de rehabilitación de cubiertas tradicionales.
- Acabados superficiales tradicionales:
 - Tipos de soporte -tabique, suelo o techo-.
 - Tipos de acabados - continuos o por piezas-.
 - Componentes.
 - Materiales -cerámica, piedra, vidrio, pastas, morteros, pintura u otros-.
 - Colocación o aplicación.
 - Características.
 - Puntos singulares.
 - Funciones.
- Procesos patológicos y procedimientos de rehabilitación de acabados superficiales.
- Carpinterías y cerrajería tradicionales:
 - Tipos.
 - Materiales.
 - Características.
 - Instalación.
 - Montaje.
- Procesos patológicos y procedimientos de rehabilitación de carpinterías y cerrajerías.
- Soluciones tradicionales de instalaciones en edificación:
 - Tipos de elementos -lineales y puntuales-.
 - Materiales y transmitancia.
 - Uniones.
 - Condiciones de ubicación.
 - Fijación a soporte.
- Normativa específica para rehabilitación de instalaciones.
- Procesos patológicos y procedimientos de rehabilitación de instalaciones en edificación.
- Soluciones de mejora energética en rehabilitación.
- Organización, acondicionamiento y replanteos asociados a los tajos de rehabilitación de cubiertas, acabados, carpinterías y cerrajería, e instalaciones.
- Equipos para la rehabilitación de cubiertas, acabados, carpinterías y cerrajería, e instalaciones: tipos y funciones.

- Unidades de rehabilitación de cubiertas, acabados, carpinterías y cerrajería, e instalaciones:
 - Descripción.
 - Medición.
 - Valoración.
- Prevención de riesgos en trabajos de cubiertas, acabados, carpinterías y cerrajería, e instalaciones:
 - 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. Gestión y control de obras de rehabilitación en edificación.

- Trabajos de rehabilitación:
 - Adecuación estructural.
 - Adecuación funcional.
 - Obras de reforma.
- Fases de los proyectos y obras de rehabilitación.
- Agentes intervinientes en las obras de rehabilitación.
- Planificación y coordinación entre equipos y con usuarios en obras de rehabilitación.
- Criterios de distribución funcional en la implantación de obras de rehabilitación.
- Necesidades de ocupación de vías públicas. Afecciones al entorno.
- Impactos ambientales y molestias a usuarios de la edificación, medidas preventivas y correctoras.
- Desvíos provisionales de servicios, comunicación con afectados, resolución de conflictos.
- Inspecciones, toma de muestras, pruebas y ensayos a realizar previos y durante las obras de rehabilitación.
- Diferencias entre equipos de trabajo y rendimientos en unidades de rehabilitación respecto a unidades similares en obra nueva.
- Seguimiento del plan de obra en rehabilitación: desviaciones usuales en los plazos de proyectos y obras de rehabilitación, reprogramación de actividades.
- Materiales, técnicas y equipos innovadores de reciente implantación en obras de rehabilitación en edificación.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 8

Denominación: PREVENCIÓN BÁSICA DE RIESGOS LABORALES EN CONSTRUCCIÓN.

Código: MF1360_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1360_3: Controlar a nivel básico riesgos en construcción.

Duración: 60 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar las actividades propias de la seguridad y salud en el trabajo el marco normativo básico que la regula en el sector de la construcción, valorando la importancia que dentro de las mismas presentan las medidas y técnicas de prevención de riesgos laborales y protección, así como la necesidad de la gestión preventiva.

CE1.1 Explicar el significado del concepto de salud en ámbitos de trabajo, identificando de los componentes que engloba.

CE1.2 Definir el significado de riesgo laboral, diferenciando dicho concepto con el de peligro, describiendo las escalas con los que se valoran.

CE1.3 Citar las diferencias entre accidente de trabajo y enfermedad profesional.

CE1.4 Identificar las diferencias entre accidente e incidente de trabajo, precisando las implicaciones que cada tipo tiene en el ámbito de la prevención.

CE1.5 Precisar las diferencias entre las técnicas de Seguridad y las técnicas de Salud (Higiene industrial, Ergonomía, Medicina del trabajo, Formación e información), distinguiendo el significado de prevención y protección en el ámbito de las primeras y comparando su importancia.

CE1.6 Mencionar las funciones y/o obligaciones de los siguientes responsables definidos legalmente: Promotor, Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, Dirección Facultativa, Contratista, Subcontratista y Trabajador autónomo.

CE1.7 Resumir las funciones de los Servicios de Prevención, precisando a quien se aplica la preceptiva presencia de recursos preventivos en obras de Construcción y cuando es necesaria dicha presencia.

CE1.8 Definir qué es la gestión de la prevención de riesgos, identificando a los órganos de gestión internos de la empresa y externos a la misma.

CE1.9 Identificar los derechos de los trabajadores en materia de seguridad y salud, precisando el contenido de los derechos de protección, información, formación en materia preventiva, consulta y participación.

CE1.10 Identificar las obligaciones de los trabajadores en materia de seguridad y salud.

C2: Definir los riesgos laborales de carácter general en entornos de trabajo, así como los sistemas de prevención, especificando las funciones que desempeñan el control de riesgos laborales y el control de salud de los trabajadores.

CE2.1 Mencionar qué se entiende por entorno y condiciones de trabajo y la relación que tienen con los riesgos laborales.

CE2.2 Describir qué se entiende por medio ambiente del trabajo, enumerando:

- Sus componentes (físico, químico y biológico).

- Las variables principales que determinan el medio ambiente físico del trabajo (temperatura, humedad, ventilación, ruido, iluminación, vibraciones, radiaciones y otras) y los principales riesgos asociados a cada una.

- Los tipos de contaminantes principales que pueden aparecer en el medio ambiente químico del trabajo (sólidos, líquidos y gaseosos) y los principales riesgos asociados a cada uno.

- Los tipos de organismos que pueden contaminar el medio ambiente biológico del trabajo y los principales riesgos asociados.

CE2.3 Describir qué se entiende por carga física y mental del trabajo, precisando los riesgos asociados a un exceso en las mismas.

CE2.4 Indicar qué se entiende por control de riesgos laborales, precisando cuándo deben emplearse a tal fin equipos de protección colectiva y en qué casos y condiciones debe optarse por equipos de protección individual.

C3: Diferenciar los principios y criterios de actuación en las primeras intervenciones a realizar ante situaciones de emergencia en construcción y de primeros auxilios, valorando su importancia y consecuencias.

CE3.1 Explicar qué son los planes de emergencia, identificando:

- Causas habituales de situaciones de emergencia.
- Dispositivos de lucha contra incendios.
- Señalización de vías y salidas de emergencia.
- Información de recursos materiales y humanos (medios de contacto, direcciones, planos y otros) necesaria en casos de emergencia.
- La importancia de las primeras intervenciones.

CE3.2 Especificar las pautas de actuación ante situaciones de emergencia y de primeros auxilios, explicando las consecuencias derivadas de las mismas.

CE3.3 En un supuesto debidamente caracterizado de un caso de emergencia con heridos en el que se precisen primeros auxilios:

- Indicar principios y criterios de actuación.
- Determinar el ámbito propio de actuación.
- Proponer acciones para minimizar los riesgos y atender a los heridos.

C4: Identificar los riesgos laborales en obras de construcción, argumentando las razones de su frecuencia y la gravedad de sus consecuencias, especificando criterios básicos de prevención y equipos de protección asociados.

CE4.1 Interpretar los índices de frecuencia, gravedad e incidencia de la siniestralidad laboral particulares del sector de la construcción, comparando los valores absolutos y relativos de las estadísticas del sector de la construcción con los del total del conjunto de sectores.

CE4.2 Argumentar la importancia y frecuencia de accidentes en el sector de la construcción según su forma de producirse, y ordenando de mayor a menor su gravedad las formas de producirse accidentes mortales y muy graves acaecidos durante el último periodo según estadísticas publicadas.

CE4.3 Especificar los riesgos laborales habituales en obras de construcción, asociando las medidas de prevención y protección relacionadas con éstos.

CE4.4 Identificar los riesgos laborales característicos de un tajo dado, indicando otros tajos con los que el mismo puede estar relacionado (previos, posteriores y simultáneos) y valorando el efecto que sobre los riesgos puede tener esa relación, en especial las de simultaneidad.

CE4.5 Identificar los riesgos laborales característicos de distintos tipos de máquinas dadas.

CE4.6 Identificar los riesgos laborales asociados a determinados productos químicos habituales en las obras de construcción.

CE4.7 Identificar condiciones y prácticas inseguras a partir de imágenes, vídeos y/o informes escritos relativos al desarrollo de obras de construcción reales.

CE4.8 Identificar y describir la función de los elementos (vallado perimetral, instalaciones provisionales y otros) de las obras a obtener en la fase de implantación.

CE4.9 Identificar e interpretar correctamente la señalización de obras y máquinas, precisando donde debe estar posicionada de acuerdo con los Planes de seguridad y salud.

C5: Identificar las prescripciones del Plan de seguridad y salud de una obra para diferentes tipos de tajos, interpretando las medidas a aplicar a partir de Planes de seguridad y salud y planos de obra.

CE5.1 Describir el objeto y contenido de un Plan de seguridad y salud, precisando:

- Quién está obligado a elaborar un Plan de seguridad y salud.
- Quién tiene derecho a consultarlo.
- Bajo qué motivos puede modificarse.

CE5.2 En diferentes supuestos prácticos de tajos, especificar las órdenes y medidas que procedan ser transmitidas a los trabajadores en función de lo contemplado en el Plan de seguridad y salud.

CE5.3 Determinar las instalaciones provisionales, señalización, medios auxiliares y medios de protección colectiva requeridos para la ejecución de un tajo en función de un Plan de seguridad y salud.

CE5.4 Describir el objeto y contenido del Libro de Incidencias.

C6: Valorar la importancia y necesidad del uso y mantenimiento de equipos de protección individual (EPIs), en diferentes situaciones, en función de que los trabajadores operen correctamente con los mismos, de acuerdo a los criterios específicos.

CE6.1 Seleccionar y utilizar correctamente los equipos de protección individual requeridos para una actividad determinada según criterios específicos.

CE6.2 Describir y/o aplicar las operaciones de almacenamiento, mantenimiento y conservación de equipos de protección individual de acuerdo con criterios establecidos.

CE6.3 Valorar si un equipo de protección individual dado es apto para su uso, de acuerdo con los criterios establecidos.

CE6.4 Explicar la importancia de las obligaciones de los trabajadores respecto a la utilización, cuidado, almacenamiento e información de cualquier defecto, anomalía o daño apreciado en el equipo de protección individual.

CE6.5 Discriminar prácticas inseguras en relación con equipos de protección individual a partir de imágenes, vídeos y/o informes escritos relativos al desarrollo de obras de construcción reales.

C7: Valorar la importancia y necesidad del emplazamiento, instalación y mantenimiento de equipos de protección colectiva, en función de si son adecuados a los trabajos a desarrollar.

CE7.1 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de un tajo o una obra, proponer la ubicación de equipos de protección colectiva.

CE7.2 Describir y en su caso aplicar las operaciones de almacenamiento, mantenimiento y conservación de equipos de protección colectiva.

CE7.3 Valorar si un equipo de protección colectiva dado es apto para su uso de acuerdo con los criterios establecidos.

CE7.4 Enumerar las obligaciones de los trabajadores respecto a la utilización, cuidado, almacenamiento e información de cualquier defecto, anomalía o daño apreciado en el equipo de protección colectiva.

CE7.5 Discriminar condiciones y prácticas inseguras en relación con equipos de protección colectiva a partir de imágenes, vídeos y/o informes escritos relativos al desarrollo de obras de construcción reales.

C8: Definir la importancia y necesidad del uso, emplazamiento, instalación y mantenimiento de medios auxiliares, valorando si son adecuados a los trabajos a desarrollar y los trabajadores operan correctamente con los mismos.

CE8.1 Precisar las condiciones exigibles a los responsables tanto de la dirección como de la ejecución en el montaje, desmontaje o modificación sustancial de andamios.

CE8.2 Describir las condiciones de instalación y utilización que debe presentar un andamio para asegurar su estabilidad y prevenir la caída de personas y objetos desde el mismo.

CE8.3 Citar las condiciones de instalación y utilización que debe presentar una escalera de mano para asegurar su estabilidad y prevenir la caída de personas y objetos desde la misma.

CE8.4 Describir las condiciones de instalación y utilización admisibles de un medio auxiliar dado.

CE8.5 Enumerar las obligaciones de los trabajadores respecto a la utilización, cuidado, almacenamiento e información de cualquier defecto, anomalía o daño apreciado en un medio auxiliar dado.

CE8.6 Discriminar condiciones y prácticas inseguras en relación con medios auxiliares a partir de imágenes, vídeos y/o informes escritos relativos al desarrollo de obras de construcción reales.

Contenidos

1. Seguridad y salud en el trabajo. Riesgos generales y su prevención.

- El trabajo y la salud: definición y componentes de la salud; los riesgos profesionales, factores de riesgo.
- Daños derivados de trabajo: los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales; incidentes; otras patologías derivadas del trabajo.
- Técnicas de seguridad: prevención y protección.
- Técnicas de salud: Higiene industrial, Ergonomía, Medicina del trabajo, Formación e información.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales. Derechos (protección, información, formación en materia preventiva, consulta y participación) y deberes básicos en esta materia.
- Riesgos generales y su prevención: 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.
- Planes de emergencia y evacuación.
- El control de la salud de los trabajadores.
- Elementos básicos de gestión de la prevención de riesgos: organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo; representación de los trabajadores; derechos y obligaciones. Organización del trabajo preventivo: rutinas básicas. Documentación: recogida, elaboración y archivo.
- Primeros auxilios: criterios básicos de actuación.

2. Seguridad en construcción.

- Marco normativo básico de la seguridad en construcción: responsables de seguridad en las obras y funciones (Promotor, Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, Dirección Facultativa, Contratista, Subcontratista y Trabajador autónomo).
- Organización e integración de la prevención en la empresa: los servicios de prevención.

- Riesgos habituales en el sector de la construcción: formas de accidente, medidas de prevención y protección asociadas.
- Prevención de riesgos en tajos de edificación (descripción de trabajos, medios auxiliares y maquinaria empleados, fases de desarrollo, tajos previos, posteriores y simultáneos, riesgos característicos y medidas de protección) en: tajos auxiliares; demoliciones; movimientos de tierras; cimentaciones; estructuras de hormigón; estructuras metálicas; cerramientos y particiones; cubiertas; acabados; carpintería, cerrajería y vidriería; instalaciones.
- Prevención de riesgos en tajos de urbanización: explanaciones; drenajes; firmes; áreas peatonales; muros y obras de defensa; puentes y pasarelas; redes de servicios urbanos; señalización y balizamiento.
- Prevención de riesgos propios de obras subterráneas, hidráulicas y marítimas.
- Condiciones y prácticas inseguras características en el sector de la construcción.
- Importancia preventiva de la implantación de obras: vallados perimetrales; puertas de entrada y salida y vías de circulación de vehículos y personas; ubicación y radio de acción de grúas; acometidas y redes de distribución; servicios afectados; locales higiénico sanitarios; instalaciones provisionales; talleres; acopios de obra; señalización de obras y máquinas.
- Equipos de protección individual: colocación; usos y obligaciones; mantenimiento.
- Equipos de protección colectiva: colocación; usos y obligaciones; mantenimiento.
- Medios auxiliares: colocación; usos y obligaciones; mantenimiento.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE CONTROL DE EJECUCIÓN DE OBRAS DE EDIFICACIÓN.

Código: MP0541

Duración: 120 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Utilizar aplicaciones informáticas de organización y control en la realización de replanteos en obra siguiendo instrucciones y bajo la supervisión del responsable.

CE1.1 Realizar replanteos o comprobaciones por métodos directos, utilizando el utillaje correcto.

CE1.2 Realizar replanteos o comprobaciones por métodos indirectos, utilizando los instrumentos correctos.

C2: Controlar y gestionar la ejecución de puesta en obra de encofrados, armaduras pasivas y hormigón, siguiendo las instrucciones del superior responsable.

CE2.1 Realizar propuestas en diferentes trabajos de puesta en obra de encofrados, armaduras pasivas y hormigón, determinados por los documentos de proyecto y plan de obra y demás procedimientos:

- Identificando el orden de los trabajos y elementos a acometer.
- Seleccionando los procedimientos y los equipos.

- Identificando los puntos singulares.
 - Proponiendo modos de manipulación, transporte y acopio del material.
 - Detectando los problemas que plantean diversas condiciones ambientales adversas y extremas.
 - Realizando la medición de las unidades de obra correspondientes y determinando los recursos, maquinaria, equipos de drenaje, medios auxiliares y de protección necesarios para su ejecución.
 - Identificando medidas de prevención de riesgos laborales.
- CE2.2 Interpretar las Hojas de suministro y partes de entrega, verificando que corresponden con los materiales solicitados.
- CE2.3 Controlar rendimientos tipo de los trabajos de puesta en obra de encofrados, de puesta en obra de ferralla y de puesta en obra de hormigón.
- CE2.4 Detectar las malas prácticas, defectos de acondicionamiento de los tajos y de organización de los procesos, y en particular prácticas de riesgo y defectos en la adopción de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales.

C3: Controlar y gestionar el acondicionamiento del terreno, ejecución de cimentaciones, de elementos de contención, de los elementos complementarios de la cimentación y de distintos tipos de estructura en edificación -que incluya estructuras de hormigón armado y de elementos prefabricados de distintos materiales-, de acuerdo con la documentación técnica y siguiendo las instrucciones del superior responsable.

- CE3.1 Extraer la información técnica -escrita y gráfica- definiendo los procesos de ejecución a desarrollar e identificando las referencias a replantear y procediendo al marcado.
- CE3.2. Medir las unidades de obra correspondientes y determinar los recursos, maquinaria, equipos de drenaje, medios auxiliares y de protección necesarios para su ejecución.
- CE3.3 Proponer la distribución de las áreas de trabajo, acopios, señalización, balizamiento, vías de circulación en obra y protecciones colectivas a instalar, materializando la propuesta con un dibujo a mano alzada sobre los planos.
- CE3.4 Realizar el replanteo de cada elemento de acondicionamiento del terreno, comprobando la interferencia con las redes y comprobando después la calidad de ejecución de cada uno para proceder a su hormigonado.
- CE3.5 Detectar las malas prácticas y defectos del acondicionamiento de los tajos y acopios, inadecuada organización de los procesos, y en particular prácticas de riesgo y defectos en la adopción de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales.

C4: Controlar y gestionar la ejecución de la envolvente en edificación: cubiertas planas, cubiertas inclinadas y fachadas, de acuerdo con la documentación técnica y siguiendo las instrucciones del superior responsable.

- CE4.1 Extraer la información técnica -escrita y gráfica- definiendo los procesos de ejecución a desarrollar e identificando las referencias a replantear y procediendo al marcado.
- CE4.2. Medir las unidades de obra correspondientes y determinar los recursos, maquinaria, medios auxiliares y de protección necesarios para su ejecución.
- CE4.3 Proponer la distribución de las áreas de trabajo, acopios, señalización, balizamiento, vías de circulación en obra y protecciones colectivas a instalar, materializando la propuesta con un dibujo a mano alzada sobre los planos.
- CE4.4 Realizar el replanteo de las referencias -previamente estudiadas y dibujadas en un croquis- de la envolvente y comprobar después la calidad de ejecución.

CE4.5 Interpretar el etiquetado y contenido de la ficha técnica de los productos a colocar, comprobando que son los requeridos y detectando incompatibilidades entre los mismos.

CE4.6 Detectar las malas prácticas y los defectos y en particular prácticas de riesgo y defectos en la adopción de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales.

C5: Controlar y gestionar la ejecución de las particiones, instalaciones y acabados en edificación de acuerdo con la documentación técnica y siguiendo las instrucciones del superior responsable.

CE5.1 Extraer la información técnica -escrita y gráfica- definiendo los procesos de ejecución a desarrollar e identificando las referencias a replantear y procediendo al marcado.

CE5.2. Medir las unidades de obra correspondientes y determinar los recursos, maquinaria, equipos de drenaje, medios auxiliares y de protección necesarios para su ejecución.

CE5.3 Proponer la distribución de las áreas de trabajo, acopios, señalización, balizamiento, vías de circulación en obra y protecciones colectivas a instalar, materializando la propuesta con un dibujo a mano alzada sobre los planos.

CE5.4 Realizar replanteos necesarios definidos por la documentación técnica.

CE5.5 Comprobar los soportes para revestimiento de las estancias: verificar la estabilidad y resistencia de los soportes, la cohesión, textura, absorción/succión de agua, humedad y limpieza de las superficies de colocación, realizar el control dimensional, la planeidad, nivel y aplomado, la temperatura y humedad ambientes y del soporte permiten la aplicación, la ubicación y correcta ejecución de las preinstalaciones.

CE5.6 Interpretar el etiquetado y contenido de la ficha técnica de los productos a colocar, comprobando que son los requeridos y que se ajustan a las condiciones del soporte, que el, determinar el sistema de almacenamiento, aplicación y tratamiento de residuos.

CE5.7 Detectar las malas prácticas y los defectos, inadecuada organización de los procesos, y en particular prácticas de riesgo y defectos en la adopción de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales.

C6: Organizar y gestionar obras de edificación, de acuerdo con la documentación técnica y siguiendo las instrucciones del superior responsable.

CE6.1 Extraer la información relativa a implantación recogida en el Plan de seguridad y salud y el Plan de Calidad de la obra – ensayos, muestras y comprobaciones-.

CE6.2 Organizar la distribución de los distintos tipos de ladrillo a distintos puntos de colocación en fachadas y tabiques, ajustándose a los ritmos de consumo y a los medios de transporte disponibles, así como el almacenado durante la jornada de trabajo, computando la salida de material consumible y equipos de trabajo y la devolución de remanentes al final de la jornada.

CE6.3 Establecer cómo se deben separar los RCDs de distintos tajos para su posterior tratamiento y proponer la ubicación en obra de los contenedores y las características de los mismos.

CE6.4 Adaptar las instrucciones de trabajo correspondientes a la ejecución de una unidad de obra concreta, para que pueda ser entendida por trabajadores con escaso conocimiento del idioma, incorporando información gráfica que permita su definición e interpretación.

CE6.5 Resolver diferentes situaciones de obra, tales como: Conducta conflictiva de un subordinado, conducta conflictiva de un superior, incumplimiento de las subcontratas y proveedores, conflictos entre subcontratas, accidente o situación de emergencia.

CE6.6 Planificar tajos de la obra, realizando tablas de planificación que determinen:

- Los trabajadores y equipos necesarios para alcanzar un rendimiento demandado, indicando fechas y cantidades para cada uno de estos recursos.
- El volumen de material a solicitar periódicamente en función de la producción y de la capacidad de acopio.
- Los puntos singulares -puntos muertos por supervisiones y otros- en la secuencia de trabajo.
- Posibles reajustes de recursos, cambio de turnos, nuevos procedimientos u otros.

C7: Controlar y gestionar las obras de rehabilitación de la red enterrada de saneamiento, demolición/construcción en edificación de acuerdo con la documentación técnica y siguiendo las instrucciones del superior responsable.

CE7.1 Extraer la información relativa a implantación recogida en un Plan de seguridad y salud de una obra de rehabilitación en edificación, precisando las medidas de estabilización inicial previa a las obras.

CE7.2 Extraer la información relativa a realización de inspecciones, pruebas, ensayos y toma de muestras, especificada en un plan de calidad.

CE7.3 Extraer la información técnica -escrita y gráfica- definiendo los procesos de ejecución a desarrollar e identificando las referencias a replantear y procediendo al marcado.

CE7.4. Medir las unidades de obra correspondientes y determinar los recursos, maquinaria, equipos de drenaje, medios auxiliares y de protección necesarios para su ejecución.

CE7.5 Proponer la distribución de las áreas de trabajo, acopios, señalización, balizamiento, vías de circulación en obra y protecciones colectivas a instalar, materializando la propuesta con un dibujo a mano alzada sobre los planos.

CE7.6 Realizar los replanteos pertinentes determinados por la documentación técnica.

CE7.7 Detectar y gestionar la solución de los puntos singulares, tratamientos y condiciones especiales.

CE7.8 Detectar las malas prácticas y los defectos, inadecuada organización de los procesos, y en particular prácticas de riesgo y defectos en la adopción de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales.

C8: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE8.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE8.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE8.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE8.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE8.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE8.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

Contenidos

1. Técnicas de replanteo en obras de construcción y de selección de la información.

- Aplicaciones y entornos informáticos para proyectos de construcción: consulta y extracción de datos y gráficos en formato digital.
- Replanteos en obras.

- Medición de distancias: métodos -directos o indirectos-.
- Nivelaciones: métodos -nivelación geométrica o trigonométrica-.
- Niveles ópticos, electrónicos y láser.
- Estación total o taquímetro.
- Referencias a replantear.
- Comprobación de los riesgos y medidas de seguridad.

2. Control de la puesta en obra de hormigón.

- Fabricación del hormigón.
- Hojas de suministro.
- Transporte del hormigón, vertido y compactación. Selección y comprobación del funcionamiento de los equipos.
- Control de juntas de hormigonado.
- Protección y curado del hormigón.
- Medios auxiliares. Montaje. Comprobaciones rutinarias. Desmontaje. Almacenaje.
- Comprobación de los riesgos y medidas de seguridad. Medios de protección colectiva. Montaje, mantenimiento y comprobación.
- Comprobaciones finales.

3. Control de la puesta en obra de encofrados.

- Selección y comprobación de máquinas, útiles y herramientas de encofrados.
- Revisión y organización de condiciones de acopio y manipulación.
- Configuración y replanteo de soluciones de encofrado verticales, horizontales y trepantes.
- Comprobación de cargas sobre encofrados: propias y externas, en la puesta en obra del encofrado y en la puesta en obra del hormigón.
- Interpretación de instrucciones técnicas de fabricante y Procedimientos específicos.
- Desmontaje de encofrados. Desmontaje de cimbras. El clareo y el reapuntalamiento.
- Organización de acopios.
- Medios auxiliares. Montaje. Comprobaciones rutinarias. Desmontaje. Almacenaje.
- Comprobación de los riesgos y medidas de seguridad. Medios de protección colectiva. Montaje, mantenimiento y comprobación.
- Comprobaciones finales.

4. Control de la elaboración y puesta en obra de las armaduras pasivas.

- Interpretación de planos de armaduras pasiva.
- Selección y comprobación de máquinas, útiles y herramientas.
- Selección de piezas de ferralla.
- Plan de acopios.
- Replanteo.
- Armado con atado de piezas.
- Armado con soldadura.
- Montaje de armaduras pasivas.
- Medios auxiliares. Montaje. Comprobaciones rutinarias. Desmontaje. Almacenaje.
- Aplicación de medidas de seguridad.
- Medios de protección colectiva. Montaje, mantenimiento y comprobación.
- Organización de acopios.
- Comprobaciones finales. Ensayos.

5. Control del acondicionamiento del terreno y sistema estructural de la edificación.

- Interpretación de planos de estructura.
- Selección y comprobación de máquinas, útiles y herramientas.
- Estabilización y mejoras del terreno.
- Organización espacios y tipos de contenedores para los residuos de construcción y demolición (RCDs). Gestión de tierras.
- Replanteo y ejecución de cimentaciones y contenciones.
- Replanteo y ejecución de estructuras y estructuras prefabricadas.
- Gestión del agua superficial y freática.
- Organización de acopios.
- Comprobación de los sistemas de unión de estructuras prefabricadas.
- Selección y comprobación de adhesivos.
- Medios auxiliares. Montaje. Comprobaciones rutinarias. Desmontaje. Almacenaje.
- Aplicación de medidas de seguridad.
- Medios de protección colectiva. Montaje, mantenimiento y comprobación.
- Comprobaciones finales, condiciones de acabado y ensayos.

6. Control ejecución del interior no estructural y acabados de la edificación.

- Interpretación de la documentación relacionada la ejecución de particiones, instalaciones, revestimientos, prefabricados ligeros y revestimientos.
- Selección y comprobación de máquinas, útiles y herramientas.
- Comprobación de sellos de calidad y marcas homologadas.
- Comprobación de condiciones previas del soporte.
- Replanteo y ejecución de particiones de fábrica.
- Replanteo y ejecución de la red de las diversas instalaciones.
- Replanteo y ejecución de falsos techos y pavimentos elevados registrables.
- Replanteo y ejecución de revestimientos con piezas rígidas.
- Comprobación de adhesivos y sistemas de anclaje y soporte.
- Comprobación y ejecución de juntas y rejuntados.
- Organización de acopios.
- Coordinación con oficios relacionados. Acondicionamiento de tajos.
- Medios auxiliares. Montaje. Comprobaciones rutinarias. Desmontaje. Almacenaje.
- Aplicación de medidas de seguridad.
- Medios de protección colectiva. Montaje, mantenimiento y comprobación.
- Comprobaciones finales, condiciones de acabado y ensayos.

7. Gestión y control de la implantación y avance de obras de construcción.

- Tramitación relacionada con la implantación de obras: autorizaciones y licencias, plazos de tramitación.
- Reordenación de tráfico externos y organización de los internos.
- Gestión de almacenes, de la maquinaria en obras y servicios relacionados.
- Cumplimentación de partes de producción, incidencia, suministro, entrega y otros.
- Organización espacios y tipos de contenedores para los residuos de construcción y demolición (RCDs).
- Gestión de acopios en obras de edificación.
- Determinación de actividades, relaciones temporales entre actividades, coordinación entre actividades, calendarios de referencia, camino y camino crítico.
- Estimación de duraciones de las actividades, rendimientos y recursos.

8. Control y gestión de rehabilitación de edificios.

- Interpretación de planos de rehabilitación. Estudio de los procesos patológicos y procedimientos de rehabilitación.
- Selección y comprobación de equipos, máquinas, útiles y herramientas.
- Replanteos asociados a los tajos de movimiento de tierras, soleras, redes y muros enterrados. Cimentaciones, estructuras, fachadas y particiones. Cubiertas, acabados, carpinterías, cerrajerías e instalaciones.
- Comprobación de las conexiones con la edificación existente, estabilización.
- Comprobación de las características del terreno Comprobación del firme.
- Ejecución de mejoras del terreno. Rellenos, vaciados, compactaciones.
- Demolición/deconstrucción.
- Organización espacios y tipos de contenedores para los residuos de construcción y demolición (RCDs).
- Gestión del agua superficial y freática.
- Ejecución de redes enterradas.
- Ejecución de muros enterrados.
- Ejecución de soleras.
- Ejecución de la rehabilitación de cimentaciones, estructuras y fachadas.
- Ejecución de la rehabilitación de cubiertas, acabados, carpintería y cerrajería.
- Propuesta de mejora energética.
- Planificación y coordinación entre equipos y con usuarios en obras de rehabilitación.
- Gestión de la ocupación de vías públicas.
- Seguimiento y reprogramación del plan de obra en rehabilitación.
- Organización de acopios.
- Coordinación con oficios relacionados. Acondicionamiento de tajos.
- Medios auxiliares. Montaje. Comprobaciones rutinarias. Desmontaje. Almacenaje.
- Aplicación de medidas de seguridad.
- Medios de protección colectiva. Montaje, mantenimiento y comprobación.
- Comprobaciones finales, condiciones de acabado y ensayos.

9. Seguridad básica en obras de construcción.

- Legislación relativa a prevención y a seguridad y salud en obras de construcción.
- Enfermedades y accidentes laborales: tipos, causas, efectos y estadísticas.
- Riesgos y medidas de prevención en tajos, máquinas, equipos y medios auxiliares.
- Procedimientos de actuación y primeros auxilios en casos de accidente.
- Equipos de protección individual. Tipos, normativa y criterios de utilización.
- Seguridad en herramientas, útiles y manipulación de materiales.
- Seguridad en señalización y vallado de obras.
- Seguridad en instalaciones y equipos eléctricos.
- Seguridad en utilización de andamios, plataformas y escaleras.
- Seguridad en operación de maquinillos, montacargas, grúas y cintas transportadoras.
- Seguridad en maquinaria ligera de obras.
- Seguridad en deslizamientos, desprendimientos y contenciones.

10. Integración y comunicación en el centro de trabajo.

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia de las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.

- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia
MF2140_3: Organización y desarrollo de trabajos de replanteo en construcción.	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.	1 año
MF2141_3: Puesta en obra de encofrados, armaduras pasivas y hormigón.	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.	1 año
MF2147_3: Obras de acondicionamiento del terreno, cimentación y estructura en edificación.	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.	1 año
MF2148_3: Obras de la envolvente en edificación.	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.	1 año
MF 2149_3: Obras de particiones y acabados, e instalaciones en edificación.	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.	1 año
MF2146_3: Organización de recursos y tajos en obras de construcción.	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.	1 año

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia
MF2150_3: Obras específicas de rehabilitación en edificación.	- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. - Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.	1 año
MF1360_2: Prevención básica de riesgos laborales en construcción.	- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. - Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. - Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales. - Técnico Superior de las familias profesionales de Edificación y Obra Civil, Industrias Extractivas y Madera, Mueble y Corcho. - Certificados de Profesionalidad de nivel 3 de las familias profesionales de Edificación y Obra Civil, Industrias Extractivas y Madera, Mueble y Corcho.	1 año

V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m ² 15 alumnos	Superficie m ² 25 alumnos
Aula de gestión	45	60
Campo de topografía	2000	2000
Taller de técnicas de seguridad en el sector de la construcción	135	175

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
Aula de gestión	X	X	X	X	X	X	X	
Campo de topografía	X							
Taller de técnicas de seguridad en el sector de la construcción								X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión	- Equipos audiovisuales. - PCs instalados en red, cañón de proyección e internet. - Software específico de la especialidad. - Software de simulación de taller automático de elaboración de armaduras pasivas. - Pizarras para escribir con rotulador. - Rotafolios. - Material de aula. - Mesa y silla para formador. - Mesas y sillas para alumnos.
Campo de topografía	- El campo de prácticas debe ser de tierra, propio para clavar estacas y camillas, estar libre de obstáculos y adaptado para realizar replanteos de obra que posteriormente puedan ser eliminados con facilidad.
Taller de técnicas de seguridad en el sector de la construcción	- Pizarra. - Mesa y silla para formador. - Equipos de protección individual. - Medios auxiliares: escaleras de mano, andamios tubulares, plataformas de descarga, maquinillos. - Medios de protección colectiva basados en redes y barandillas: cuerdas, redes, horcas, bandejas, postes, barandillas y rodapiés. - Sistemas anticaída. - Tapas y pasarelas para huecos. - Espacios y soportes para su instalación.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

ANEXO III

I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: Control de ejecución de obras civiles.

Código: EOCO0212

Familia Profesional: Edificación y Obra Civil.

Área Profesional: Proyectos y seguimiento de obras.

Nivel de cualificación profesional: 3

Cualificación profesional de referencia:

EOC641_3: Control de ejecución de obras civiles. (RD 1030/2011, de 15 de julio)

Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:

UC2140_3: Realizar replanteos en los tajos y organizar la intervención de los servicios de topografía.

UC2141_3: Controlar la puesta en obra de encofrados, armaduras pasivas y hormigón.

UC2142_3: Controlar la ejecución de cimentaciones y estructuras en obra civil.

UC2143_3: Controlar la ejecución del movimiento de tierras en obra civil.

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.

UC2146_3: Organizar y gestionar el desarrollo de obras de construcción.

UC1360_2: Controlar a nivel básico riesgos en construcción.

Competencia general:

Dirigir a pié de obra los distintos tajos para construcción de obras civiles, organizando y supervisando la ejecución, realizando replanteos, controlando el seguimiento de la planificación a corto plazo y distribuyendo las cargas de trabajo para lograr que los tajos se ejecuten con la calidad y en el plazo previstos, comprobando que se cumplen las medidas de seguridad y salud establecidas, y siguiendo las especificaciones del proyecto y las instrucciones recibidas por el superior o responsable.

Entorno Profesional:

Ámbito Profesional:

Desarrolla su actividad en el área de ejecución, como trabajador asalariado en pequeñas, medianas y grandes empresas privadas, bajo la dirección y supervisión de un encargado general, jefe de producción y/o un jefe de obra. Organiza y supervisa a los trabajadores propios y de las distintas subcontratas. Colabora en la prevención de riesgos dentro de su ámbito de responsabilidad, pudiendo desempeñar la función básica de prevención de riesgos laborales.

Sectores Productivos:

Sector de la construcción, en ingeniería civil CNAE42 y actividades de construcción especializada CNAE43.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados:

- 3202.1017 Encargado de obra civil en general.
- 3202.1035 Encargados y/o jefes de equipos de taller de montaje de estructuras metálicas.
- 3202.1044 Jefes de equipo de obra.
 - Encargados y jefes de equipo en obras estructurales de la construcción.
 - Encargado de movimiento de tierras.
 - Encargado de firmes y pavimentos.
 - Encargado de obra civil en conducciones y canalizaciones.

Requisitos necesarios para el ejercicio profesional:

Acreditar la formación en materia de prevención de riesgos laborales a través de la Tarjeta Profesional de la Construcción –según se prevé tanto en la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción y en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, que la desarrolla, como en el vigente Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción–, o por las vías alternativas que contemple la legislación que le sea de aplicación.

Duración de la formación asociada: 650 horas.

Relación de módulos formativos y unidades formativas:

MF2140_3: (Transversal) Organización y desarrollo de trabajos de replanteo en construcción. (100 horas)

- UF2586: Interpretación de documentación gráfica de proyectos de construcción. (50 horas)
- UF2587: Replanteo y organización de los trabajos de topografía en obra. (50 horas).

MF2141_3: (Transversal) Puesta en obra de encofrados, armaduras pasivas y hormigón. (70 horas)

MF2142_3: Obras de cimentación y estructura en obra civil. (70 horas)

MF2143_3: Movimiento de tierras en obra civil. (60 horas)

MF2144_3: Obra civil en conducciones y canalizaciones de servicios. (30 horas)

MF2145_3: Firmes y elementos complementarios en obra civil. (70 horas)

MF2146_3: (Transversal) Organización de recursos y tajos en obras de construcción. (70 horas)

MF1360_2: (Transversal) Prevención básica de riesgos laborales en construcción. (60 horas)

MP0542 Módulo de prácticas profesionales no laborales de Control de ejecución de obras civiles. (120 horas)

Vinculación con capacitaciones profesionales:

La superación con evaluación positiva de la formación en materia de prevención de riesgos laborales establecida en el presente Real Decreto de certificado de profesionalidad de "Control de ejecución de obras civiles", garantiza el nivel de conocimientos necesarios para la obtención de la Tarjeta Profesional de la Construcción, de acuerdo con lo previsto tanto en la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción y en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, que la desarrolla, como en el vigente Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.

La superación con evaluación positiva de la formación establecida en el módulo formativo MF1360_2: (Transversal) "Prevención básica de riesgos laborales en construcción", del presente certificado de profesionalidad, garantiza el nivel de conocimientos necesarios para la obtención de la habilitación para el desempeño de las funciones de prevención de riesgos laborales de nivel básico, de acuerdo a lo estipulado en el anexo IV del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, así como en el vigente Convenio Colectivo General del Sector de la Construcción.

II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: REALIZAR REPLANTEOS EN LOS TAJOS Y ORGANIZAR LA INTERVENCIÓN DE LOS SERVICIOS DE TOPOGRAFÍA.

Nivel: 3

Código: UC2140_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Organizar el acondicionamiento previo de los tajos, necesario para la realización de los trabajos de topografía, consultando la documentación técnica y recabando la información pertinente del superior o responsable.

CR1.1 La información que permite la definición completa de los replanteos a desarrollar - geometría, procedimientos, recursos- se comprueba 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 pertinentes del superior o responsable.

CR1.2 El comienzo y la duración de las actividades inmediatas que necesiten ser replanteadas se determina consultando el Plan de obra, y recabando información del grado de avance y tiempo necesario para la finalización de los tajos previos.

CR1.3 La accesibilidad de las zonas donde se deban realizar los trabajos de replanteo se verifica en cuanto a la existencia de caminos o viales de acceso, el desbroce de los terrenos, la ubicación de acopios en lugares alejados de las zonas a marcar, la apertura de tapas de espacios confinados, y la instalación y operatividad de medios auxiliares, protecciones colectivas, señalización y balizamiento de la obra.

CR1.4 Las medidas de prevención de riesgos laborales asociadas a los replanteos se determinan a partir del Plan de seguridad y salud y recabando la información pertinente, precisando las protecciones individuales que han de usar los operarios y las protecciones colectivas a instalar y mantener.

CR1.5 El acondicionamiento de las zonas donde se deban realizar los replanteos se lleva a cabo con la antelación impuesta por el comienzo de los trabajos de replanteo, impartiendo instrucciones para que se resuelvan los problemas de accesibilidad, y en su caso solicitando la regulación del tráfico de obra o el externo a la misma, confirmando si proceden los cortes de circulación o señalización de tráfico reglamentaria.

RP2: Organizar y supervisar los trabajos de replanteo desarrollados por los servicios de topografía, a fin de disponer de referencias adecuadas para el inicio y control de los tajos, durante las distintas fases de la obra.

CR2.1 Las condiciones de los trabajos de replanteo a encargar a los servicios de topografía se establecen consultando con los mismos, definiendo los aspectos relativos a elementos a replantear, plazos de ejecución del replanteo, 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 Los croquis explicativos que resulten necesarios para ilustrar los trabajos se solicitan a los servicios de topografía, precisando las vistas elegidas y la información a disponer.

CR2.3 La densidad de las referencias marcadas por los servicios de topografía se comprueba que cubre todas las zonas del tajo a ejecutar de forma que la masificación se pueda realizar por interpolación de las mismas.

CR2.4 Los criterios de marcaje previos se comprueba que se han respetado en cuanto al tipo de señal, y que la información reflejada en las referencias es la preestablecida, discriminando lo que representa -como acabado, armadura, cota terminación, eje, cara u otras-.

CR2.5 Las señales empleadas se comprueban en relación a su ubicación, asegurando que son estables, reconocibles e identificables -tipos de señales, colores u otros códigos utilizados-, permitiendo distinguirlas de las referencias de los tajos adyacentes.

CR2.6 Las señales ubicadas se comprueba que permiten la ejecución sin constituir estorbos ni riesgos -de punzonamientos, tropiezos u otros-, y que están retranqueadas respecto a las zonas de actividad para prevenir que resulten dañadas, modificadas, desplazadas u ocultas.

CR2.7 Los residuos de la actividad -pilas, material de señalización y otros- se comprueba que se reciclen o depositen en los contenedores especificados para cada tipo de residuo.

CR2.8 El cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos durante los trabajos de replanteo, se supervisa realizando comprobaciones e impartiendo órdenes de acuerdo al Plan de seguridad y salud y las instrucciones del superior o responsable, verificando que la ubicación de los miembros del equipo de replanteo no interfiere con las actividades de la obra, y que los ayudantes/portamiras utilizan los equipos de protección individual.

RP3: Realizar replanteos para establecer las referencias necesarias en el inicio de los tajos durante las distintas fases de la obra, partiendo en su caso de las referencias principales establecidas por los servicios de topografía, utilizando métodos directos e indirectos, y cumpliendo las medidas establecidas de prevención de riesgos.

CR3.1 Los daños/afecciones a referencias durante la ejecución de la obra se previenen recurriendo tanto a su retranqueo como a la densificación de referencias, solicitándolo a los servicios de topografía y en su caso realizándolo por su cuenta con los instrumentos disponibles.

CR3.2 La información que se precisa para replantear los elementos y construcciones se obtiene de los planos correspondientes, identificando e interpretando las escalas, símbolos, códigos, dimensiones y alineaciones principales de las construcciones y elementos a replantear, de acuerdo a la normalización establecida.

CR3.3 Los cálculos de replanteo se realizan comprobando previamente la cohesión entre los datos de un mismo elemento reflejados en distintos planos o partes del proyecto, empleando las fórmulas correspondientes a los métodos elegidos y desarrollando los cálculos sin errores ni equivocaciones, contrastando al menos los resultados por un camino distinto de cálculo.

CR3.4 El retranqueo y la densificación de referencias se realizan con los instrumentos disponibles y aplicando métodos directos o indirectos adecuados a los mismos, ajustándose a la geometría definida en los planos, al proceso constructivo de los trabajos a realizar y al grado de precisión requerido para cada tajo, utilizando un marcado diferente que el utilizado por los servicios de topografía.

CR3.5 La densificación de referencias en planta por métodos directos se realiza mediante medidas directas y siguiendo los procedimientos establecidos para cada caso: interpolación de puntos intermedios en alineaciones rectas y curvas circulares, y desplazamiento de puntos respecto a alineaciones rectas.

CR3.6 La subida o bajada de cotas por métodos directos se realiza sobre las mismas referencias y en su caso desplazándolas, utilizando plomadas, reglas, nivel de mano, goma de agua y flexómetros, y en el caso de taludes utilizando escuadras especiales -escantillones- o desplazando en horizontal y bajando la referencia.

CR3.7 La idoneidad de los instrumentos topográficos a utilizar se confirma previamente, y en su caso se comprueba su estado de conservación y calibración mediante comprobaciones básicas preliminares, solicitando cuando corresponda su ajuste por personal especializado.

CR3.8 La densificación de referencias en planta y/o alzado por métodos indirectos utilizando estaciones totales se realiza por lectura simple, definiendo previamente las distancias y ángulos horizontales relativos a las nuevas referencias desde el punto de estación, y guiando al operario que porta el prisma hasta ubicarlo en el punto correspondiente.

CR3.9 El instrumento topográfico -estación total, plomadas y niveles- se utiliza de acuerdo a las instrucciones del fabricante y a los procedimientos de lectura establecidos en lo que se refiere estacionamiento, nivelación, orientación y realización de observaciones.

RP4: Realizar comprobaciones geométricas -de alineación, aplomado, rectitud, planeidad, dimensiones, tolerancias y otras- y mediciones in situ para controlar el progreso de los tajos y su resultado final durante las distintas fases de la obra, así como para permitir la certificación parcial de las partes ejecutadas.

CR4.1 Las comprobaciones geométricas se efectúan habiéndolas recabado del superior o responsable, y en su caso consultándolas en el proyecto o Plan de calidad, utilizando los instrumentos disponibles y aplicando métodos directos o indirectos adecuados a los mismos.

CR4.2 La comprobación de los elementos lineales, y de la posición de hitos sobre los mismos se realiza contrastando los resultados con los planos de planta y los datos de la analítica de los trazados.

CR4.3 La comprobación del aplomado de los elementos verticales se realiza contrastando los resultados con los planos de alzados, detalles y acabados.

CR4.4 La comprobación de la cota del fondo de excavación de plataformas y zanjas a partir de las referencias se realiza contrastando los resultados con los planos de perfiles longitudinales y transversales, secciones tipo y alzados, detalles y acabados.

CR4.5 La comprobación de las pendientes en los trabajos de excavación y relleno se realiza contrastando los resultados con los planos de secciones transversales, secciones tipo y alzados.

CR4.6 Las mediciones in situ periódicas de obra ejecutada -para el seguimiento de la planificación- se realizan a origen, determinando el avance periódico por comparación con las partes ejecutadas en mediciones previas.

CR4.7 La comprobación del grado de avance de los trabajos se realiza contrastando los resultados de las mediciones in situ con los objetivos de producción del Plan de obra -y en su caso los indicados por el superior o responsable-.

CR4.8 El resultado de las comprobaciones se transmite al superior o responsables del seguimiento de calidad y planificación, y en el caso de unidades susceptibles de rechazo se solicita su supervisión y resolución con prontitud.

CR4.9 La medición in situ para la posterior redacción de las certificaciones se realizan cuando se disponga del visto bueno de lo ejecutado, respetando el criterio de medición y la periodicidad contemplados en el contrato y reflejándose en la unidad establecida.

Contexto profesional

Medios de producción

Medios de dibujo: escalímetros, escuadras y cartabones. Instrumentos topográficos: estación total, niveles ópticos y láser, plomadas láser. Útiles topográficos: trípodes, prismas, reflectores, plomadas, niveles de mano, gomas de agua, niveletas, escuadras, escantillones, flexómetros y cintas métricas. Medios de marcaje: estacas, jalones, banderolas, miras, cuerdas, redondos de acero, clavos, bota de marcar, pintura, marcadores permanentes, yeso, cinta aislante, material para camillas u otros. Ordenadores portátiles, PDAs, calculadora científica. Equipos de telecomunicación para transmisión de voz y datos. Aplicaciones y entornos informáticos de diseño y gestión de proyectos. Equipos de protección individual, medios auxiliares y de protección y colectiva, e instalaciones provisionales.

Productos y resultados

Tajos acondicionados para los trabajos de topografía. Trabajos realizados por los servicios de topografía, organizados y controlados. Referencias densificadas y retranqueadas. Comprobaciones y mediciones in situ realizadas.

Información utilizada o generada

Documentación técnica de proyecto y generada en obra, Plan de obra, Plan de seguridad y salud, Plan de calidad. Normativa técnica específica. Manuales de uso de instrumentos topográficos suministrados por fabricantes. Planos y croquis de replanteos de obras. Señalización y marcas de replanteo establecidas por los servicios de topografía. Partes de trabajo. Manuales de uso de aplicaciones informáticas de diseño asistido, archivo y ofimática. Instrucciones verbales y escritas de responsables de la obra. Instrucciones verbales y escritas a trabajadores adscritos. Señalización de obra.

Unidad de competencia 2

Denominación: CONTROLAR LA PUESTA EN OBRA DE ENCOFRADOS, ARMADURAS PASIVAS Y HORMIGÓN.

Nivel: 3

Código: UC2141_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Organizar el acondicionamiento previo de los tajos necesario para la puesta en obra de encofrados, armaduras pasivas y hormigón, recabando la información pertinente del superior o responsable.

CR1.1 La información que permite la definición completa de los trabajos de encofrados, armaduras y hormigón -geometría, procedimientos y recursos- se comprueba 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 pertinentes del superior o responsable.

CR1.2 Las especificaciones de ejecución, se identifican en la documentación de proyecto y se recaban del superior o responsable, precisando el orden de los trabajos y elementos a acometer, las secuencias de premontaje, puesta en obra, desmontaje y reutilización de encofrados, el tratamiento del forro/piel de los mismos, los procedimientos de apuntalamiento y apeo, las especificaciones de armado y puesta en obra de ferralla, especificaciones de puesta en obra del hormigón, y las características de los recursos materiales y humanos.

CR1.3 Los ensayos y pruebas de carga a realizar en obra y las muestras a tomar -acero, probetas de hormigón, u otros- por los servicios de control de calidad, se identifican a partir de los documentos de proyecto y se recaban del superior o responsable, con antelación de acuerdo a la planificación de obra.

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.

CR1.5 Las medidas de prevención de riesgos laborales asociadas a los tajos de puesta en obra de encofrados, armaduras y hormigón, se determinan a partir del Plan de seguridad y salud y recabando la información pertinente del superior o responsable, precisando los equipos de protección individual que han de utilizar los operarios y las protecciones colectivas a instalar y mantener, en particular cuando exista riesgo de caída en altura.

CR1.6 Las áreas de trabajo de los tajos de puesta en obra de encofrados, armaduras y hormigón se delimitan y acondicionan antes de iniciar el tajo haciendo que dispongan de la señalización, medios auxiliares y protecciones colectivas correspondientes a las actividades a desarrollar y que cuenten con accesos y vías de circulación para los movimientos de obra relacionados con estos tajos.

RP2: Dirigir a pie de obra la puesta en obra de encofrados, armaduras pasivas y hormigón para permitir que se alcancen los objetivos de calidad y planificación establecidos, comprobando y realizando replanteos, coordinando a los distintos equipos y oficios intervinientes y supervisando el cumplimiento de las medidas establecidas de prevención de riesgos.

CR2.1 El marcado de las referencias de los encofrados, armaduras pasivas y hormigón - ejes, perímetros, niveles, juntas, huecos, pasos de instalaciones y otras-, se realiza -y en su caso se comprueba que se haya realizado- de acuerdo a lo previsto en proyecto y a los criterios de replanteo establecidos, extrayendo la información de los planos correspondientes y revisando las dimensiones obtenidas.

CR2.2 Las instrucciones relativas a materiales de forro a disponer en función del acabado deseado, al estado superficial -conservación y limpieza- de los mismos para permitir su reutilización, a criterios para que sean tratados y recuperados o bien desechados, y a los productos desencofrantes autorizados, se imparten antes del comienzo de la puesta en obra del hormigón, precisando el destino de los elementos de los encofrados cuyo estado de conservación haga económicamente inviable su recuperación.

CR2.3 La coordinación entre los distintos oficios que intervienen en la puesta en obra de encofrados, armaduras y hormigón se realiza determinando el orden de intervención en la ejecución de las distintas unidades e impartiendo instrucciones precisas para que los trabajos se acometan de acuerdo a dicho orden.

CR2.4 Los trabajos de puesta en obra de armaduras pasivas y hormigón se coordinan con las comprobaciones a realizar a los aceros y hormigones, disponiendo que se verifiquen el etiquetado de las armaduras y ferrallas y los albaranes de entrega de hormigones, solicitando la presencia de los servicios de control de calidad de acuerdo al Plan de control de calidad, y en su caso impartiendo instrucciones para que se tomen y custodien las muestras de aceros y probetas para las entidades de control.

CR2.5 El hormigonado de los elementos se dirige impartiendo órdenes para que se inicie de acuerdo al plan previamente establecido, habiendo comprobado la colocación de las armaduras y procediendo solo cuando las condiciones ambientales son las establecidas para el fraguado del hormigón y se haya recibido autorización de la dirección facultativa.

CR2.6 El curado del hormigón se dirige impartiendo instrucciones precisas para que se protejan de condiciones ambientales adversas y se respete su tiempo de curado, así como respecto a las medidas a implantar para limitar la influencia negativa de los movimientos y actividades próximas sobre el fraguado de la masa.

CR2.7 El desencofrado se dirige impartiendo instrucciones precisas para que se inicie de acuerdo a los tiempos especificados en proyecto, habiendo solicitado la autorización expresa del superior o responsable, y para que se respete el orden previsto según los procedimientos correspondientes.

CR2.8 El tratamiento de los defectos detectados tras el desencofrado, así como el relleno de los orificios de los anclajes, se dirige de acuerdo a las instrucciones recibidas, requiriendo y comprobando que se realice de acuerdo a los procedimientos establecidos y con mortero de aspecto similar al del hormigón.

CR2.9 El cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos durante la puesta en obra de encofrados, armaduras y hormigón, se supervisa realizando comprobaciones e impartiendo órdenes de acuerdo al Plan de seguridad y salud y a las instrucciones del superior o responsable.

RP3: Supervisar la preparación y puesta en obra de los encofrados, para que se realice de acuerdo a las especificaciones contenidas en la documentación del proyecto y en los procedimientos de montaje, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud de acuerdo con los planes correspondientes de la obra.

CR3.1 Las superficies de los moldes en contacto con el hormigón se comprueba que se disponen con las condiciones asociadas al tipo de acabado previsto, en lo que se refiere al tipo de material/piel, estado de conservación y limpieza, aplicación de desencofrantes autorizados y utilización de elementos de acabado para las aristas -como berenjenas y angulares.

CR3.2 Los puntales de los forjados se comprueba que se disponen de acuerdo a los Procedimientos de montaje en cuanto a diámetro y resistencia de los puntales, ubicación y sistema de apoyos, y arriostramiento en dos direcciones para resistir los esfuerzos horizontales.

CR3.3 La ubicación de los encofrados que se montan se comprueba que coincide con la establecida por los replanteos, y que presentan la nivelación y aplomado según especificaciones del proyecto, y en su caso con las contraflechas que se hayan determinado.

CR3.4 La resistencia y rigidez del encofrado se comprueba revisando que se aseguran tanto las uniones entre piezas como al terreno y soporte.

CR3.5 La estanqueidad de los moldes, en especial en el caso de hormigones autocompactados, se comprueba revisando que se sellan las uniones a elementos ya ejecutados previniendo la pérdida de lechada.

CR3.6 Los aligeramientos -como casetones, bovedillas u otros- se comprueba que se disponen de acuerdo a las condiciones de proyecto en cuanto a tipo de material, ubicación, apoyo y la sujeción para asegurar que no se mueven durante el vertido y compactación del hormigón.

CR3.7 Los pasatubos, cajones para huecos de instalaciones, materiales para juntas estructurales u otros, se comprueba que se disponen según el replanteo, y que están fijados al encofrado según lo previsto para evitar movimientos y pérdida de lechada.

RP4: Supervisar la colocación de las armaduras pasivas en los elementos de hormigón armado, para que se realice de acuerdo a las especificaciones contenidas en la documentación del proyecto, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud de acuerdo con los planes correspondientes de la obra.

CR4.1 El tipo de acero suministrado se comprueba que se corresponde con el especificado en proyecto consultando su etiquetado.

CR4.2 La elaboración de la ferralla se comprueba que se ajusta a al proyecto, identificando las piezas de ferralla por su etiquetado y verificando tipo, número, posición y longitudes de barras y anclajes, solapes, doblados, esperas de pilares y otros.

CR4.3 Las jaulas de montaje se comprueba que llevan incorporadas las piezas de refuerzo para garantizar su rigidez durante su transporte y posterior puesta en obra.

CR4.4 La colocación de las armaduras se verifica que se ajusta a proyecto antes de proceder al hormigonado, en cuanto a su ubicación, alineación y aplomado, a la unión entre distintas piezas de ferralla y restantes armaduras según el procedimiento y medios establecidos, y a la colocación de piezas de protección en esperas.

CR4.5 La posibilidad de que se presenten problemas durante la compactación del hormigón por la disposición e insuficiente separación de armaduras se detecta, consultando a los responsables de los oficios y proponiendo en su caso al superior o responsable que parte de las armaduras se reubiquen en distintos niveles o capas.

CR4.6 Los separadores y calzos se comprueba que se colocan de acuerdo a los recubrimientos nominales definidos en proyecto, en cuanto a posición, número, tipo y medios de fijación a las armaduras.

CR4.7 Las armaduras se comprueba que se colocan limpias, exentas de óxido no adherente, barro y cualquier otra sustancia perjudicial que pueda afectar negativamente al acero, al hormigón y a la adherencia entre ambos.

RP5: Supervisar la recepción, transporte y vertido del hormigón, para permitir su puesta en obra de acuerdo a las especificaciones contenidas en la documentación del proyecto, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud de acuerdo con los planes correspondientes de la obra.

CR5.1 El hormigón se recibe en obra verificando que el albarán de entrega coincide con las características solicitadas del hormigón y verificando el tiempo transcurrido desde su fabricación, rechazándose la amasada si supera el especificado.

CR5.2 La elaboración de probetas para los ensayos de laboratorio a instancias de los servicios de control de calidad, se realizan en su caso conforme a lo establecido en el Plan de control de calidad, respetando las indicaciones en cuanto a tipo de recipiente, punto de toma y manipulación de la muestra.

CR5.3 La consistencia del hormigón se comprueba que es la especificada en el proyecto, conforme al elemento a hormigonar, forma de vertido y disposición de armadura, determinándola mediante los procedimientos establecidos en el Plan de control de calidad.

CR5.4 El transporte del hormigón hasta su vertido se comprueba que se realiza respetando los procedimientos y plazos establecidos para evitar que la masa presente pérdida de lechada ni se inicie el fraguado, protegiendo el hormigón durante el transporte, de la lluvia, el calor, el viento y las vibraciones.

CR5.5 Los camiones hormigonera se comprueba que realizan el amasado previo al vertido durante el tiempo mínimo establecido.

CR5.6 El vertido se comprueba que se realiza adoptando los procedimientos establecidos para controlar la segregación de la masa, como utilizar dispositivos para que la caída libre del hormigón no exceda un metro de altura, sin provocar movimientos bruscos de la masa ni impactar contra los encofrados verticales y las armaduras.

CR5.7 Las alturas de tongada se comprueba que no superan los espesores máximos admitidos y que alcanzan el nivel final de hormigonado sin sobrepasarlo.

CR5.8 El tratamiento de las juntas de hormigonado, tanto las de unión como las de movimiento, se comprueba que se desarrolla según las instrucciones recibidas en lo relativo a limpieza y texturización de la superficie a unir, imprimación, sellado u otros.

RP6: Supervisar la compactación y curado del hormigón para que la puesta en obra se complete de acuerdo a las especificaciones contenidas en la documentación del proyecto, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud de acuerdo con los planes correspondientes de la obra.

CR6.1 El método de compactación -capas, picado, vibrado con aguja o regla vibrante- se comprueba que se corresponde con la consistencia de la masa y el tipo de elemento constructivo.

CR6.2 La potencia, frecuencia y número de los vibradores -superficiales, externos e internos- a emplear se confirma que permiten alcanzar la compactación requerida, consultando los manuales del fabricante y al superior o responsable.

CR6.3 El vibrado se comprueba que se realiza de acuerdo a los procedimientos establecidos en cuanto a puntos a vibrar, profundidad a alcanzar y duración mínima/máxima.

CR6.4 El vibrado se comprueba que se prolonga hasta que refluya la pasta y que se realiza de modo ininterrumpido, disponiendo de vibradores de repuesto utilizables ante posibles averías y procediendo a revibrar solo bajo autorización de la dirección facultativa.

CR6.5 El ritmo de suministro y transporte del hormigón en obra se comprueba que se ajusta al ritmo de vertido y compactación, impartiendo las instrucciones específicas para que se cumplan los plazos de hormigonado de los distintos elementos.

CR6.6 El método de curado -por cobertura, riego u otro- y su duración se comprueba que se ajusta a las condiciones ambientales y a la clase de cemento.

CR6.7 El método de curado por riego o inundación se comprueba que se aplica con agua de la calidad especificada y manteniendo la superficie de hormigón permanentemente húmeda durante el plazo indicado.

RP7: Supervisar los trabajos de desencofrado para que se realicen de acuerdo a las especificaciones contenidas en la documentación del proyecto, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud de acuerdo a los planes correspondientes de la obra.

CR7.1 La retirada de los elementos que constituyen el encofrado se comprueba con los procedimientos establecidos para evitar deteriorar al hormigón, tanto superficial como internamente, y para permitir su posterior tratamiento y el acopio o puesta en obra sucesiva.

CR7.2 El tratamiento de los elementos del encofrado se comprueba que se desarrolla con los procedimientos establecidos de limpieza y reparación, arrancando y doblando los clavos de cada elemento de madera, retirando todos los latiguillos y anclajes de los encofrados y en su caso procediendo a sustituir el forro/piel.

CR7.3 El traslado de los elementos de encofrado al siguiente punto de empleo y al almacén se comprueba que se desarrolla de acuerdo a la planificación establecida para que no se produzcan interferencias con el resto de actividades, y siguiendo los procedimientos recomendados por el fabricante para prevenir daños a los mismos.

CR7.4 Las comprobaciones del material a devolver al suministrador se contrastan con los albaranes de entrega, cuantificando el material a compensar.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipo para ensayos: recipientes para toma de muestras, cono de Abrams. Útiles y herramientas de medida: flexómetro, cinta métrica, niveles, plomadas, medidores láser. Equipos de telecomunicación para voz y datos. Ordenadores. Equipos de fotografía. Equipos de protección individual, medios auxiliares y de protección colectiva, e instalaciones provisionales.

Productos y resultados

Tajos acondicionados para la puesta en obra de encofrados, armaduras y hormigón. Puesta en obra de encofrados, supervisada y dirigida. Colocación de armaduras pasivas, supervisada y dirigida. Transporte, vertido, compactación y curado del hormigón, supervisados y dirigidos. Desencofrado del hormigón, supervisada y dirigida.

Información utilizada o generada

Documentación técnica de proyecto y generada en obra, Plan de obra, Plan de seguridad y salud, Plan de calidad, Plan de gestión medioambiental. 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. Instrucciones verbales y escritas de responsables de obra. Instrucciones verbales y escritas a trabajadores 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.

Unidad de competencia 3

Denominación: CONTROLAR LA EJECUCIÓN DE CIMENTACIONES Y ESTRUCTURAS EN OBRA CIVIL.

Nivel: 3

Código: UC2142_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Organizar el acondicionamiento previo de los tajos necesario para la realización de los trabajos de cimentación y estructura en obra civil, consultando la documentación técnica y recabando la información pertinente del superior o responsable.

CR1.1 La información que permite la completa definición de los trabajos de cimentación y estructura a desarrollar -geometría, procedimientos, recursos- se comprueba 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 pertinentes del superior o responsable.

CR1.2 La información pertinente para el control de las unidades de obra de cimentación y estructura se identifica en la documentación de proyecto y se recaba del superior o responsable precisando la tipología de las cimentaciones y elementos estructurales, los detalles de armado -pasivo y activo-, y las uniones a realizar en obra entre elementos prefabricados y realizados "in situ".

CR1.3 Las características de los diferentes materiales y recursos a emplear así como las especificaciones de ejecución se identifican en la documentación de proyecto y se recaban del superior o responsable, precisando la definición de encofrados, hormigones, armaduras y cimbras, el orden de los trabajos, y las características de los recursos materiales y humanos.

CR1.4 Los ensayos y pruebas a realizar y las muestras a tomar en obra -acero estructural y de armaduras, probetas de hormigón, mortero o lechadas, u otras- por los servicios de control de calidad, se identifican a partir de los documentos de proyecto y se recaban del superior o responsable, con antelación de acuerdo a la planificación de obra.

CR1.5 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.

CR1.6 Las medidas de prevención de riesgos laborales asociadas a los tajos de cimentación y estructura en obra civil, se determinan a partir del Plan de seguridad y salud e recabando la información pertinente del superior o responsable, precisando los equipos de protección individual que han de utilizar los operarios y las protecciones colectivas a instalar y mantener.

CR1.7 Las medidas de prevención y correctoras del impacto ambiental se determinan consultando la documentación de proyecto y recabando la información pertinente del superior o responsable, precisando las necesidades de balizamiento de zonas sensibles,

horarios y periodos de actividad, tratamiento de residuos y limpieza de la maquinaria, localización y balizamiento de los servicios y elementos urbanos afectados, y otros.

CR1.8 Las áreas de trabajo de los tajos de cimentación y estructura se delimitan y acondicionan antes de iniciar el tajo, haciendo que dispongan de la señalización, medios auxiliares, protecciones colectivas y medidas de prevención del impacto ambiental correspondientes a las actividades a desarrollar, y que cuenten con accesos y vías de circulación para los movimientos de obra relacionados con estos tajos (acopios, vertederos, talleres y otros).

RP2: Dirigir a pié de obra la ejecución de las cimentaciones y de los elementos de contención de tierras, tanto los de hormigón excavados -como los de materiales alternativos -escolleras, gaviones y tierra reforzada- para permitir que se alcancen los objetivos de calidad y planificación establecidos, comprobando y realizando replanteos, coordinando a los distintos equipos y oficios intervinientes y supervisando el cumplimiento de las medidas establecidas de prevención de riesgos.

CR2.1 El replanteo se realiza -y en su caso se comprueba que se haya realizado- de acuerdo a lo previsto en proyecto, en cuanto a perímetros y profundidad de zapatas, vigas riostras, losas, pilotes y encepados, ubicación de esperas y anclajes, identificando los elementos y referencias de replanteo en la documentación de proyecto, solicitando de los servicios de topografía -y en su caso realizando- las mediciones correspondientes.

CR2.2 La puesta en obra de pilotes se dirige, impartiendo órdenes para que la hinca de pilotes prefabricados, así como la perforación en pilotes "in situ", se inicien de acuerdo al orden de ejecución establecido, minimizando el tiempo de espera entre la perforación y el vertido del hormigón, y disponiendo los elementos de auscultación que deban quedar embebidos, siguiendo las instrucciones recibidas al respecto.

CR2.3 Las tareas de perforación con entubación se controlan impartiendo instrucciones para que las entubaciones se dispongan en los tramos establecidos y en su caso se recuperen.

CR2.4 Las perforaciones y excavaciones se comprueba que alcanzan las profundidades establecidas en proyecto de acuerdo a la efectividad real de las mismas en cada punto del terreno, disponiendo que los servicios de control de calidad tomen las muestras del terreno establecidas, y en particular en el caso de pilotes que trabajan en punta que se alcanzan los niveles resistentes previstos y la profundidad de empotramiento establecida.

CR2.5 La ejecución de muros por batches se dirige, impartiendo órdenes y comprobando que se realice coordinadamente con la excavación, por uno de los extremos del talud y alternando los elementos -estructurales de contención, tuberías y capas de drenaje u otros-, según las instrucciones recibidas.

CR2.6 El tratamiento de la parte superior de los pilotes y muros pantalla se dirige, impartiendo órdenes y comprobando que se desarrolle según las instrucciones establecidas en cuanto a altura y procedimientos de descabezado, tratamientos previos a auscultación y toma de lecturas, demolición de muretes-guía y grifado de armaduras.

CR2.7 Los tajos de cimentaciones y elementos de contención se coordinan entre sí y con las unidades relacionadas -movimiento de tierras, drenaje, redes de servicios, estructuras, firmes y otras-, impartiendo instrucciones a los distintos equipos y oficios sobre el orden de ejecución establecido de las distintas unidades, disponiendo las cunetas y drenes, los rellenos de protección y su revegetación, y los elementos de protección de pié.

CR2.8 Los trabajos de mejora del terreno se dirigen impartiendo instrucciones y comprobando que se realicen de acuerdo a las técnicas y procedimientos -jet grouting, mechas drenantes u otros- establecidos.

CR2.9 El cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos durante la ejecución de las cimentaciones y elementos de contención excavados -muros encofrados a una cara y pantallas-, se supervisa realizando comprobaciones e impartiendo órdenes de acuerdo al Plan de seguridad y salud y a las instrucciones del superior o responsable.

RP3: Supervisar la ejecución de cimentaciones superficiales -zapatas, losas y pozos de cimentación- y profundas -pilotes y micropilotes-, para que se realice de acuerdo a las especificaciones contenidas en la documentación del proyecto, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud de acuerdo con los planes correspondientes de la obra.

CR3.1 La preparación de fondos -saneamiento, limpieza, nivelado y compactación- de las excavaciones para cimentaciones superficiales se comprueba que se realiza inmediatamente antes de proceder al vertido del hormigón de limpieza, y si esta ha de posponerse se comprueba que se deja sin excavar una capa de tierra a modo de protección, de acuerdo a las instrucciones recibidas.

CR3.2 Los problemas de sobre-excavación por inestabilidad de las paredes de las zanjas de cimentación se detectan visualmente, y en su caso se resuelven impartiendo instrucciones para que se encofren, habiendo solicitado previa confirmación de que esta solución compensa económicamente frente al volumen en exceso de hormigón.

CR3.3 El montaje de las armaduras de las cimentaciones se verifica respecto a la configuración de proyecto, comprobando que se dispone la ferralla y el resto de armaduras sin presentar deformaciones por transporte y manipulación, apoyadas y separadas de los bordes y fondos de excavación mediante los separadores y calzos correspondientes a su recubrimiento, y afianzadas según los procedimientos establecidos.

CR3.4 Los trabajos de puesta en obra del hormigón de las cimentaciones superficiales se comprueba que se desarrollan según las instrucciones recibidas en cuanto a espesor de la capa de hormigón de limpieza, disposición de juntas y altura de hormigonado.

CR3.5 El vertido del hormigón en pilotes se comprueba que se desarrolla según los procedimientos establecidos para evitar la segregación y movimiento de armaduras, utilizando tubos de diámetro y longitud ajustados a las dimensiones de la perforación, y procediendo sin interrupción hasta alcanzar la cota especificada, sin realizar juntas horizontales.

CR3.6 El estado del fuste de los pilotes prefabricados durante la hinca se comprueba según las instrucciones recibidas, y en el caso de los pilotes hormigonados consultando los resultados de la lectura de los elementos de auscultación, detectando roturas, fisuras y disgregaciones, informando al superior o responsable para su supervisión.

CR3.7 La ejecución de los micropilotes se comprueba que se ajusta a lo previsto en proyecto y a las instrucciones del fabricante en cuanto a ubicación según el replanteo establecido, longitud e inclinación de los taladros, composición y solape de la armadura y al material y procedimiento de inyección.

RP4: Supervisar la ejecución de elementos de contención de tierras, tanto los de hormigón excavados -y que no precisen rellenos, muros encofrados a una cara y pantallas-, como los de materiales alternativos -escolleras, gaviones y tierra reforzada- en obra civil, para que se realice de acuerdo a las especificaciones contenidas en la documentación del proyecto, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud de acuerdo con los planes correspondientes de la obra.

CR4.1 El montaje de las armaduras de los elementos de contención de tierras se verifica respecto a la configuración de proyecto, comprobando que se dispone la ferralla y el resto de armaduras sin presentar deformaciones por transporte y manipulación, apoyadas y separadas de los bordes y fondos de excavación mediante los separadores y calzos correspondientes a su recubrimiento, afianzadas según los procedimientos establecidos.

CR4.2 Los muros de contención encofrados a una cara y hormigonados "in situ" como los prefabricados, se comprueba que se ajustan a lo previsto en proyecto en cuanto a su ubicación sobre la cimentación y conexión a la misma, dimensiones, planeidad, aplomado, materiales utilizados, configuración y tratamiento de juntas.

CR4.3 La utilización de lodos de perforación en la ejecución de muros pantalla se supervisa vigilando posibles fugas y filtraciones, y manteniendo en todo el momento el nivel establecido que han de alcanzar los lodos en la excavación según las instrucciones recibidas, verificando que se dispone de un volumen de lodos acorde a la demanda de utilización.

CR4.4 La ejecución de los muros-pantalla excavados se comprueba que se ajusta a lo previsto en proyecto en cuanto a ejecución de muretes guía, profundidad y limpieza del fondo de la excavación, dimensiones y juntas laterales entre paneles, y nivel de hormigonado a alcanzar.

CR4.5 La ejecución de la impermeabilización de los muros enterrados se comprueba que se ajusta a lo previsto en proyecto en cuanto al tipo de los materiales/láminas y número de capas colocados para la membrana y restantes capas -drenantes, de protección u otras- y de protección, así como para los solapes entre piezas y en el tratamiento de los puntos singulares, sin afectar la funcionalidad de los mechinales que atraviesan los muros.

CR4.6 La ejecución de los anclajes de muros-pantalla al terreno se comprueba que se ajusta a lo previsto en proyecto y a las instrucciones del fabricante en cuanto a ubicación según el replanteo establecido, longitud e inclinación de los anclajes, composición de la armadura (barras, cables u otros) y al material y procedimiento de relleno, solicitando cuando corresponda la realización de los ensayos de tracción.

CR4.7 Los muros de escolleras y gaviones se comprueba que se construyen de acuerdo a lo previsto en proyecto en cuanto a cimentación, ubicación, forma, dimensiones, tamaño de las piedras y disposición de filtros sobre las superficies de apoyo.

CR4.8 Los muros de gaviones se comprueba que se construyen de acuerdo a lo previsto en proyecto en cuanto a dimensiones de la celda, realización de costuras y tirantes para la controlar la deformación de las celda y ligaduras entre celdas adyacentes.

CR4.9 Los muros de contención de tierra reforzados con armaduras y geotextiles se comprueba que se ajustan a lo previsto en proyecto y las instrucciones del fabricante en cuanto a materiales del cuerpo y del talud -escamas, jardineras, mallas, flejes u otros-, disposición de la armadura, condiciones del relleno- espesores, densidades y otras-, al drenaje en las superficies en contactos con el terreno, y al tratamiento del talud.

RP5: Dirigir a pié de obra la ejecución de las estructuras en obra civil, para permitir que se alcancen los objetivos de calidad y planificación establecidos, comprobando y realizando replanteos de detalle, coordinando a los distintos equipos y oficios intervinientes y supervisando el cumplimiento de las medidas establecidas de prevención de riesgos.

CR5.1 El replanteo de los elementos estructurales y estructuras auxiliares se realiza -y en su caso se comprueba que se haya realizado- de acuerdo a lo previsto en proyecto, identificando los elementos y referencias -ejes, perímetros, pendientes, cantos, niveles de hormigonado, huecos y otras- en la documentación de proyecto.

CR5.2 La necesidad de intervenir en las armaduras de espera -para muros, pilas y otros-, por desajustes respecto a lo previsto en proyecto -en cuanto a ubicación, número y disposición respecto a las caras fijas de los soportes-, y por cambios en la sección, se comprueba y resuelve, proponiendo el procedimiento a realizar -grifado o sustitución mediante taladrado y fijación de nuevos redondos-, recabando la autorización del superior o responsable y comprobando que se lleva a cabo de acuerdo a las instrucciones recibidas.

CR5.3 El montaje de estructuras de elementos prefabricados -metálicos y pretensados de hormigón- se dirige, impartiendo instrucciones y comprobando que se respetan el orden y tiempos de montaje de los distintos elementos estructurales que se disponen los arriostramientos provisionales previstos, que los elementos estructurales se manipulan con los medios indicados y se colocan con el tipo, dimensiones y orientación establecidos en proyecto.

CR5.4 El acopio de las armaduras y elementos prefabricados estructurales se controla, impartiendo instrucciones y comprobando que se realiza según los procedimientos establecidos, verificando su estado de conservación y limpieza antes de su puesta en obra.

CR5.5 La manipulación de las piezas -corte, taladro y cajeado u otras-, en los casos que resulte precisa, se comprueba que se realiza de acuerdo a las instrucciones del fabricante, solicitando que se realice en fábrica, y en su caso solicitando autorización al superior o responsable para proceder al conformado "in situ".

CR5.6 La necesidad de intervenir en las armaduras activas y pasivas por interferencias entre sus ubicaciones se consulta, proponiendo las reubicaciones precisas y recabando la autorización al superior o responsable, impartiendo las órdenes correspondientes para que se lleve a cabo de acuerdo a las instrucciones recibidas.

CR5.7 El tesado de las armaduras activas se dirige impartiendo órdenes para que se inicie de acuerdo al plan previamente establecido, habiendo comprobado la colocación de las armaduras y el hormigonado, y procediendo solo cuando se haya recibido autorización de la dirección facultativa -en particular en lo que se refiere a la resistencia necesaria del hormigón-.

CR5.8 Las pruebas de carga de tableros de puentes se dirigen, impartiendo instrucciones y comprobando que se realizan según las hipótesis de carga establecidas en proyecto en cuanto a número, carga y ubicaciones de los elementos del tren de carga, así como a los tiempos mínimos para las verificaciones.

CR5.9 El cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos durante la ejecución de estructuras en obra civil, se supervisa realizando comprobaciones e impartiendo órdenes de acuerdo al Plan de seguridad y salud y a las instrucciones del superior o responsable, y en particular que las manipulaciones de los elementos estructurales prefabricados se realizan empleando los equipos previstos y en condiciones ambientales favorables.

RP6: Supervisar el montaje, utilización y desmontaje de las estructuras auxiliares fijas y encofrados trepantes, con carácter accesorio a las competencias encomendadas por la normativa específica a técnicos habilitados en la dirección, supervisión e inspección asociadas a dichas actividades, para que se desarrolle de acuerdo con las especificaciones contenidas en la documentación técnica del fabricante y en los planes específicos, cumpliendo las condiciones de seguridad y salud establecidas.

CR6.1 La documentación suministrada para el montaje de las estructuras auxiliares fijas -cimbras cuajadas y porticadas, torres de apoyo y apeo, escaleras y otros-, así como de encofrados trepantes -y plataformas interiores en pilas huecas y cajas de ascensores-, se revisa comprobando que las tareas de montaje/desmontaje a supervisar están perfectamente definidas.

CR6.2 El montaje de las estructuras auxiliares se comprueba que se desarrolla de acuerdo a las configuraciones y procedimientos de montaje establecidos en cuanto a su estructura, elementos, anclajes y amarres, accesos, apoyos y cabezales, así como al arriostramiento provisional durante las interrupciones del montaje -por fin de jornada, detenciones de la obra u otros-.

CR6.3 Las necesidades detectadas de modificación de las estructuras auxiliares, no incluidas en las instrucciones técnicas del fabricante o plan de montaje, o las medidas a adoptar frente a condiciones que pueden suponer un aumento de riesgos, no se resolverán bajo responsabilidad propia y solo bajo la aprobación de un técnico competente habilitado para tal actividad.

CR6.4 Los desembarcos entre las torres de acceso y las unidades de trepa, se comprueba que se instalan asegurando la conexión entre los distintos elementos de las estructuras y solicitando autorización para las transformaciones necesarias en sus apoyos -tanto en las torres de acceso como en la plataforma de la unidad de trepa por donde se haya de efectuar dicho acceso-, respetando las condiciones reglamentarias de las pasarelas y barandillas.

CR6.5 El montaje de las unidades de trepa se comprueba que se desarrolla de acuerdo a las configuraciones y procedimientos de montaje establecidos e instrucciones del fabricante, en cuanto a su estructura portante y a las distintas plataformas de trabajo integradas, utilizando los anclajes y elementos de conexión especificados y en buen estado -conos, anillos, barras roscadas, placas y otros-, y siguiendo el orden indicado.

CR6.6 Los trabajos de montaje de los sucesivos niveles de trepa en los encofrados trepantes se acometen habiendo previamente comprobado o solicitado confirmación de que la resistencia del hormigón y las condiciones ambientales son adecuadas para su desarrollo, solicitando en su caso el atirantado y la evacuación de las trepas.

CR6.7 Los elementos a izar se comprueba que se sujetan por los puntos de enganche y se transportan 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.

CR6.8 La utilización de las estructuras auxiliares y unidades de trepa se comprueba que se realiza de acuerdo a lo previsto en la documentación técnica en cuanto a accesos, distribución y límites de carga u otros.

CR6.9 El desmontaje de las estructuras auxiliares y unidades de trepa se comprueba que se desarrolla de acuerdo a los procedimientos establecidos en cuanto a verificaciones previas, secuencia a seguir y acopio del material.

RP7: Supervisar la ejecución de los elementos estructurales de hormigón armado y pretensado -muros encofrados a dos caras y muros prefabricados, pilas, losas, vigas y otros-, para que se desarrolle de acuerdo con las especificaciones contenidas en la documentación del proyecto de obra civil, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud establecidas, de acuerdo con los planes correspondientes de la obra.

CR7.1 Las características de las armaduras pasivas colocadas se comprueba que son las establecidas en proyecto, en cuanto a posición, número, longitud y diámetro de los redondos, a la longitud y tipología de los empalmes por solapo y soldadura, y a la separación de los cercos/estribos.

CR7.2 Las características de las armaduras pasivas colocadas en elementos horizontales -losas y vigas- se comprueba que son las establecidas en proyecto, en cuanto a la longitud y situación de elementos como los conectores, mallazo de reparto, refuerzo de armaduras en huecos, separadores u otros, y al armado de nudos y voladizos.

CR7.3 Los anclajes de los encofrados perdidos se comprueba que se han dispuesto y conectado en los puntos establecidos, y en particular los que puedan desprenderse tras la retirada del resto de encofrados.

CR7.4 Las características de las armaduras activas colocadas se comprueba tras el enfilado que son las establecidas en proyecto y a las instrucciones del fabricante, en cuanto a ubicación, composición de los tendones, y a las características de vainas, dispositivos de anclaje y elementos accesorios -trompetas, purgadores, boquillas, separadores y otros-.

CR7.5 El montaje de las vainas y restantes dispositivos se comprueba tras el enfilado que no ha sufrido daños y desplazamientos, verificando previamente al hormigonado que se cumplen las condiciones establecidas en cuanto a puntos y medios de fijación - para evitar movimientos durante el hormigonado y vibrado-, ubicación y unión de dispositivos, purgadores y otros accesorios, y que las protecciones dispuestas impiden la entrada de hormigón.

CR7.6 Las juntas de construcción se comprueba que se disponen según lo previsto en los planos del proyecto en cuanto a ubicación, materiales y tratamiento, aplicando las correcciones pertinentes por la temperatura ambiente que hay en el momento de la instalación.

CR7.7 Los tratamientos de limpieza e impermeabilización de las losas de hormigón se comprueba que se ejecutan según lo previsto en proyecto, en cuanto a los procedimientos de aplicación y productos/dotaciones a emplear.

CR7.8 Las uniones soporte-viga se comprueba que se ejecutan según lo previsto en proyecto en cuanto a materiales, a la coincidencia entre los ejes de la viga y el soporte, y en su caso que la excentricidad es la prevista en los detalles definidos en proyecto.

CR7.9 La posición, nivelación, aplomado y acabado de los elementos de hormigón armado se comprueba en cada caso tras el proceso de tesado y la retirada del encofrado, de acuerdo a las especificaciones de proyecto.

RP8: Supervisar la ejecución del tesado e inyección en hormigón pretensado y en unión de elementos prefabricados -dovelas, secciones de tableros, para cosido de diferentes elementos y otras-, para que se desarrolle de acuerdo con las especificaciones contenidas en la documentación del proyecto, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud establecidas, de acuerdo con los planes correspondientes de la obra.

CR8.1 La maquinaria disponible para el enfilado, tesado, corte e inyección de armaduras activas se comprueba que es la especificada, que los "gatos" a emplear están calibrados y presentan más de una célula de presión para contrastar las lecturas, y que se dispone de unidades de recambio en previsión de fallos o averías.

CR8.2 La posición de los “gatos” y grupos de presión se comprueba que permite la accesibilidad y la protección de los operarios, controlando que durante el tesado no se sitúen personas detrás de los gatos.

CR8.3 Las comprobaciones previas al tesado se realizan, verificando que las condiciones son adecuadas en cuanto a longitud de esperas de las armaduras activas para acoplamiento de los gatos, al libre deslizamiento de los tendones en sus vainas, a la ausencia de daños o deformaciones en los anclajes, y a las condiciones ambientales.

CR8.4 El tesado -tanto el primero como las eventuales etapas sucesivas- se comprueba que se desarrolla de acuerdo al programa establecido en cuanto al orden de tesado de los distintos tendones, a los valores de las fuerzas de pretensado en cada escalón introducidos y a los alargamientos obtenidos, considerando en su caso el efecto de la penetración de las cuñas en los anclajes.

CR8.5 Los valores obtenidos durante el proceso de tesado -alargamientos obtenidos en cada escalón de carga, penetración de anclajes, deformaciones obtenidas en la pieza u otras- y las incidencias detectadas se registran, comprobando posibles deslizamientos o roturas en los anclajes y hormigón soporte, consultando al superior o responsable ante desviaciones superiores a las tolerancias y desperfectos producidos.

CR8.6 Las comprobaciones previas a la inyección se realizan en cuanto a la limpieza de los conductos, a las condiciones ambientales y a la consiguiente preparación y ensayo de los productos a inyectar, y en cuanto a que se cumplen los plazos establecidos entre el tesado y la inyección.

CR8.7 La inyección se comprueba que se desarrolla de acuerdo al programa y procedimiento establecido en cuanto al orden de inyección de las distintas vainas y su punto de inyección, y a los valores de las presiones y velocidades de inyección.

CR8.8 La inyección se comprueba que se detiene solo cuando la consistencia de la masa que refluye por el orificio libre del conducto sea similar a la inyectada, y que entonces se procede a la toma de muestras de la mezcla que refluye y a la obturación inmediata de los orificios del conducto.

CR8.9 La comprobación de la estanqueidad de los conductos se realiza manteniendo la presión durante un breve periodo de tiempo tras la obturación del conducto, y contrastando los valores de material inyectado realmente consumidos durante el proceso de inyección con los teóricos, detectando posibles fugas.

RP9: Supervisar el montaje de los elementos estructurales prefabricados -metálicos y de hormigón armado-, para que se desarrolle de acuerdo con las especificaciones contenidas en la documentación del proyecto de obra civil, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud establecidas, de acuerdo con los planes correspondientes de la obra.

CR9.1 Los elementos de estructuras de elementos prefabricados a quedar embebidos en hormigón, como las piezas de anclaje en cimentación -pernos, placas u otras- y las piezas de unión en cabeza y pie de pilas -cartelas, chapas u otras-, se comprueba antes del hormigonado su colocación de acuerdo a proyecto en cuanto a posición, dimensiones, alineación y nivelado.

CR9.2 Las uniones soldadas se comprueba que se realizan de acuerdo a lo previsto en proyecto en cuanto a la cualificación exigida a los soldadores, los métodos de soldadura, el tipo y ubicación de los cordones de soldadura, y solicitando los ensayos previstos en el plan de calidad.

CR9.3 Las uniones atornilladas se comprueba que se realizan de acuerdo a lo previsto en proyecto en cuanto al tipo, dimensiones y ubicación de los elementos -tornillos, arandelas y otros-, verificando que disponen de certificados de calidad y que el apriete se realiza en el orden y secuencia previstos, utilizando llaves dinamométricas calibradas previamente.

CR9.4 Las uniones de estructura mixta entre elementos estructurales prefabricados y el hormigón armado se comprueba que se realizan de acuerdo a lo previsto en cuanto a armado del hormigón, número y disposición de conectores entre la armadura y el perfil en proyecto y procedimiento de unión.

CR9.5 El asiento de las placas de los soportes se comprueba tras el hormigonado, detectando huecos y zonas a sanear, y en su caso se solicita que se traten mediante retacado.

CR9.6 El tratamiento de uniones y apoyos entre los distintos elementos estructurales prefabricados y en su caso con los restantes elementos de la infraestructura, se comprueba que se desarrolla de acuerdo a lo previsto en proyecto en cuanto al relleno y sellado de las mismas.

CR9.7 El montaje de elementos estructurales prefabricados se comprueba que se realiza según lo establecido en proyecto en cuanto a la posición, nivelación y aplomado del elemento.

CR9.8 Los revestimientos y tratamientos para protección de los elementos estructurales -de impermeabilización, frente a incendios, a corrosión u otros-, se comprueba que se disponen de manera continua en toda su extensión, de acuerdo a lo previsto en la documentación técnica de referencia en cuanto a material, tratamientos previos, procedimiento de puesta en obra, condiciones ambientales y otros.

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles y herramientas de medida: flexómetro, cinta métrica, niveles, plomadas, medidores láser. Equipos informáticos fijos y portátiles: ordenadores, memorias portátiles, escáneres, impresoras, fotocopadoras y cámaras fotográficas. Aplicaciones y entornos informáticos de diseño y gestión de proyectos. Aplicaciones de ofimática. Equipos de telecomunicación para voz y datos. Equipos de protección individual, medios auxiliares y de protección colectiva, instalaciones provisionales.

Productos y resultados

Tajos acondicionados para ejecución de la cimentación y estructura en obra civil. Ejecución de cimentaciones superficiales y profundas, y de elementos de contención de tierras en obra civil, dirigida y supervisada. Montaje, utilización y desmontaje de estructuras auxiliares fijas y encofrados trepantes, supervisados. Ejecución de estructuras de hormigón armado y pretensado, y montaje de estructuras de elementos prefabricados -metálicas y de hormigón-, dirigida y supervisada. Tesado de armaduras activas postesas, e inyección de vainas, supervisados. Supervisión de montaje de cimbras, escaleras, encofrados trepantes y otros medios auxiliares.

Información utilizada o generada

Documentación técnica de proyecto y generada en obra, Plan de obra, Plan de seguridad y salud, Plan de calidad, Plan de gestión medioambiental. Programas de tesado e inyección de armaduras activas postesas. Croquis de obra. Normativa técnica específica. Autorizaciones y licencias de obra. Certificados de materiales y equipos utilizados, 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 adscritos y subcontratas. Informes verbales y escritos de entrega de unidades de obra. Resultados de ensayos y pruebas. 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.

Unidad de competencia 4

Denominación: CONTROLAR LA EJECUCIÓN DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS EN OBRA CIVIL.

Nivel: 3

Código: UC2143_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Organizar el acondicionamiento previo de los tajos necesario para la realización de los trabajos de movimiento de tierras en obra civil, consultando la documentación técnica y recabando la información pertinente del superior o responsable.

CR1.1 La información que permite la definición completa de los trabajos de movimiento de tierras a desarrollar -geometría, procedimientos, recursos- se comprueba 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 pertinentes del superior o responsable.

CR1.2 Los ensayos y pruebas a realizar y las muestras a tomar en obra -para su clasificación determinación de resistencia, grado de compactación, humedad u otros- por los servicios de control de calidad, se identifican a partir de los documentos de proyecto y se recaban del superior o responsable, 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 y recabando la información pertinente del superior o responsable, 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 y recabando la información pertinente del superior o responsable, 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 tajos de movimiento de tierras se delimitan y acondicionan antes de iniciar el tajo, 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 distintos puntos de la misma (tajos en desarrollo, acopios, vertederos, talleres, parques de maquinaria y otros) se facilita 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 de acuerdo a las instrucciones del superior o responsable, sin obstaculizar vías de circulación ni líneas de escorrentía, alejados de cursos de agua y de los bordes de las excavaciones.

CR1.9 Los permisos necesarios relacionados con las obras se verifica que se han obtenido y 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 u otros.

RP2: Dirigir a pié de obra las demoliciones de despeje por derribo de construcciones y macizos existentes para proceder a los movimientos de tierras y ejecución de las cimentaciones en obra civil, respetando los procedimientos y condiciones de seguridad de acuerdo con los planes de demolición y seguridad de la obra.

CR2.1 El desarrollo de las demoliciones se controla, impartiendo instrucciones y 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 ordena y comprueba que se realiza hasta la profundidad indicada por debajo del nivel final de la excavación.

CR2.3 El cumplimiento de los procedimientos para gestión de los residuos de la demolición (RCDs) en obra se controla, impartiendo instrucciones 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.

CR2.4 El cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos durante los trabajos de derribo y estabilización provisional, se supervisa realizando comprobaciones e impartiendo órdenes de acuerdo al Plan de seguridad y salud, y las instrucciones del superior o responsable.

RP3: Dirigir a pié de obra la ejecución de los tajos de movimiento de tierras, para permitir que se alcancen los objetivos de calidad y planificación establecidos, comprobando y realizando replanteos y supervisando el cumplimiento de las medidas establecidas de prevención de riesgos.

CR3.1 El replanteo se realiza -y en su caso se comprueba que se haya realizado- de acuerdo a lo previsto en proyecto, en cuanto a 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 de los servicios de topografía -y en su caso realizando por su cuenta- su actualización a lo largo de los trabajos.

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

CR3.3 La adecuación de las condiciones meteorológicas para el inicio y desarrollo de los tajos se comprueba, paralizando o no iniciando la actividad en caso de existir agentes meteorológicos adversos, e impartiendo 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 otros-.

CR3.4 Los trabajos de excavación se paralizan, actuando de acuerdo a las indicaciones del superior o responsable, cuando varíen las condiciones de seguridad previstas - deformaciones de taludes, aparición de grietas, desprendimientos u otros- y ante la aparición de restos arqueológicos.

CR3.5 Los tajos de movimiento de tierras se coordinan entre sí y con las unidades relacionadas -drenaje, redes de servicios, obras de fábrica y otras- y en la ejecución de los bataches y entibaciones requeridas, asegurando que el material de los tajos de excavación se destine a los tajos de relleno en el momento preciso, protegiendo las obras 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, dentro de su ámbito de competencia y de acuerdo a los criterios establecidos, las medidas a adoptar, y en su caso comunicándolo al superior o responsable con prontitud requiriendo su supervisión y resolución.

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, como 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, deficiente maniobrabilidad en vías de servicio, espacios y plataformas de trabajo.

CR3.8 Los tajos 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.

CR3.9 El cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos durante los trabajos de movimientos de tierras, se supervisa realizando comprobaciones e impartiendo órdenes de acuerdo al Plan de seguridad y salud y las instrucciones del superior o responsable.

RP4: Supervisar los tajos de excavación -mecanizada y con voladuras-, para que la ejecución de los desmontes y la obtención de materiales de préstamos se realicen de acuerdo a las especificaciones contenidas en la documentación del proyecto, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud de acuerdo con los planes correspondientes de la obra.

CR4.1 Las características de los terrenos a excavar se analizan previamente y se inspeccionan, ordenando las tareas previas establecidas en proyecto y de acuerdo a las instrucciones del superior o responsable - 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 u otras-.

CR4.2 Los taludes de la excavación se comprueba que pueden alcanzar la inclinación especificada de acuerdo a proyecto, detectando movimientos y derrumbes en los mismos, presencia de agua y otros factores de inestabilidad, y en su caso se comunican al superior o responsable con prontitud requiriendo su supervisión y resolución.

CR4.3 La estabilidad de las zanjás se asegura ordenando que se adopten las medidas previstas en proyecto y Plan de seguridad y salud -entibación, descabezado de taludes, prezanjas, sobreanchos y agotamientos- y las instrucciones del superior o responsable, y en el caso de las zanjás 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 u otros-.

CR4.4 Las medidas de delimitación de las zonas de seguridad y de limitación de accesos se comprueba 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 que se realiza de acuerdo a lo previsto en el plan de voladuras en cuanto a tipo de voladura -a sección completa, destroza, de refino -, sistema de ejecución -precorte u otros-, profundidad y dirección de barrenado, consumo de explosivos, ajuste a la sección prevista, procedimiento de excavación de cunetas y otros sobreanchos, y tamaño de las rocas resultantes, adoptando las medidas establecidas 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 que corresponde con la demandada, de acuerdo a las tolerancias establecidas, detectando sobreexcavaciones injustificadas.

CR4.8 Las secciones a media ladera -contacto entre desmonte y terraplén- se excavan con banqueta/s de dimensiones establecidas 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.

CR4.9 Los materiales resultantes de la excavación se ordena que transporten a vertedero y en su caso al lugar de su puesta en obra, y en el caso de rocas con tamaño superior al autorizado se ordena que se troceen 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.

RP5: Supervisar los tajos de rellenos -terraplén, todo-uno, rellenos localizados y pedraplén- y vertederos, para que la ejecución de las secciones previstas y la disposición de los materiales sobrantes de la excavación de los desmontes se realicen de acuerdo a las especificaciones contenidas en la documentación de proyecto, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud de acuerdo con los planes correspondientes de la obra.

CR5.1 Las características de las superficies de apoyo para rellenos se analizan previamente y se inspeccionan, ordenando su tratamiento - limpieza, despejes, excavación y retirada de la tierra vegetal y resto del terreno natural hasta la profundidad indicada, escarificado, compactación, agotamientos u otras- de acuerdo a lo establecido en proyecto y según las instrucciones del superior o responsable.

CR5.2 El tramo de prueba se controla impartiendo 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 establecidos, recabando las conclusiones para su aplicación en obra y en particular determinando el coeficiente de esponjamiento.

CR5.3 Las tongadas se ordena que se extiendan habiendo verificado que las precedentes cumplen las condiciones de calidad establecidas, contrastando que se utilizan los materiales de relleno -suelos, áridos, rocas, geotextiles y otros- establecidos en proyecto 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 establecido.

CR5.4 El grado de humedad del material a compactar, así como el de las capas ya compactadas, se comprueba que es el previsto en proyecto, paralizando el tajo en caso de condiciones climatológicas 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 u otros, con posterior aireación e insolación-.

CR5.5 La densidad de cada tongada, una vez compactada, se comprueba que se determina por los métodos establecidos -convencionales ó mediante equipos especiales-, habiendo 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 que se realiza de acuerdo a lo previsto en proyecto en cuanto a ubicación, tipo -drenaje, anticontaminantes, resistentes y otros-, condiciones de la superficie de apoyo, procedimiento de solape entre láminas y de relleno posterior.

CR5.7 La adecuada evacuación superficial del agua de lluvia se asegura, al finalizar la jornada y ante previsión de condiciones climatológicas 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 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.

CR5.9 Los rellenos localizados -en zanjas, trasdós de obras de fábrica, cimentación o apoyo de estribos y otros- se comprueba que se realizan de acuerdo a lo previsto en proyecto en cuanto a 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 que se realicen de acuerdo a las especificaciones contenidas en la documentación de proyecto, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud de acuerdo con los planes correspondientes de la obra.

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

CR6.2 El saneo de la superficie del talud excavado se comprueba que elimina los elementos y zonas inestables detectadas.

CR6.3 Los tratamientos de taludes se comprueba que se desarrollan en las ubicaciones previstas, y que los materiales y elementos que constituyen las protecciones -geotextiles, geomallas y otros- son del tipo y composición especificado.

CR6.4 Las superficies refinadas se comprueba que alcanzan el grado de acabado y geometría prevista dentro de las tolerancias establecidas, realizando o solicitando que se realicen las medidas correspondientes.

CR6.5 Los gunitados se comprueba que se ejecutan de acuerdo a lo previsto en proyecto 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.

CR6.6 Los encachados se comprueba que se ejecutan de acuerdo a lo previsto en proyecto en cuanto a tipo y formato de las piedras, y a los mezclas de la capa de agarre y para rejuntado.

CR6.7 La perforación de los anclajes y bulones se comprueba visualmente que se corresponde con lo previsto en proyecto y 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 indicado y solicitando las comprobaciones por arranque según los promedios establecidos.

CR6.8 Las pantallas dinámicas se comprueba que se ejecutan de acuerdo a lo previsto en proyecto en cuanto a ubicación y anclaje de las estructuras porta mallas y a la disposición de cunetas de recogida.

RP7: Supervisar los tajos de implantación de vegetación tanto para restauración de taludes y terrenos ocupados por la obra -parques de maquinaria, vías de servicio y otras- como para ajardinamiento, a fin de que las operaciones previstas se realicen de acuerdo a las especificaciones contenidas en la documentación del proyecto, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud de acuerdo con los planes correspondientes de la obra.

CR7.1 La excavación y acopio de tierra vegetal se ordena y comprueba que se realiza en toda la amplitud de la zona de ocupación y en las condiciones especificadas, evitando compactarla, acumulándola en montones de la forma establecida y hasta la altura máxima indicada, y procediendo en su caso a la siembra y protección contra las precipitaciones prevista.

CR7.2 La satisfacción de las necesidades de agua para los riegos se comprueba, 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, así como la adición de enmiendas y fertilizantes se comprueba 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 verificando que se ejecutan las técnicas especiales para taludes con problemas de implantación de la vegetación de acuerdo a lo previsto a proyecto.

CR7.4 Los acopios de obra se comprueba 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 u 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 al superior o responsable el efecto de condiciones ambientales adversas en el momento de acometer los trabajos, así como las medidas a adoptar.

CR7.6 Las siembras se comprueba que se realizan de acuerdo a lo previsto en proyecto para las distintas zonas a restaurar o ajardinar, en cuanto a procedimiento -manual aérea, en profundidad, hidrosiembra y otras-, distribución -en hileras, al voleo-, especies y dotación de las siembras.

CR7.7 Las hidrosiembras se comprueba 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.

CR7.8 Las plantaciones se comprueba que se realizan de acuerdo a lo previsto en proyecto para las distintas 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 establecidas -balizamiento, retenedores de humedad, elementos de guía y sostenimiento u otros- y tratamientos fitosanitarios.

CR7.9 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

Útiles y herramientas de medida: flexómetro, cinta métrica, niveles, plomadas, medidores láser. Equipos informáticos fijos y portátiles: ordenadores, memorias portátiles, escáneres, impresoras, fotocopadoras y cámaras fotográficas. Aplicaciones y entornos informáticos de diseño y gestión de proyectos. Aplicaciones de ofimática. Equipos de telecomunicación para voz y datos. Equipos de protección individual, medios auxiliares y de protección colectiva, instalaciones provisionales.

Productos y resultados

Tajos acondicionados para los movimientos de tierras e implantación de vegetación. Despejes por derribo, dirigidos y supervisados. Excavación de desmontes y préstamos, dirigida y supervisada. Relleno en terraplenes, pedraplenes, todo-unos y vertederos, dirigido y supervisado. Tratamiento de taludes e implantación de vegetación, dirigida y supervisada.

Información utilizada o generada

Documentación técnica de proyecto y generada en obra, Plan de obra, Plan de seguridad y salud, Plan de calidad, Plan de gestión medioambiental. Croquis de obra. Normativa técnica específica. Autorizaciones y licencias de obra. Certificados de materiales y equipos utilizados. Catálogos y manuales de maquinaria y equipos. Instrucciones verbales y escritas de responsables de obra. Instrucciones verbales y escritas a 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. Mapas de carreteras.

Unidad de competencia 5

Denominación: CONTROLAR LA EJECUCIÓN DE LA OBRA CIVIL EN CONDUCCIONES Y CANALIZACIONES DE SERVICIOS.

Nivel: 3

Código: UC2144_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Organizar el acondicionamiento previo de los tajos necesario para la realización de la obra civil, en conducciones y canalizaciones de servicios -drenaje, abastecimiento de agua,

saneamiento, electricidad, gas, telecomunicaciones y otros-, consultando la documentación técnica y recabando la información pertinente del superior o responsable.

CR1.1 La información que permite la definición completa de los trabajos para la ejecución de la obra civil en servicios -geometría, procedimientos, recursos- se comprueba 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 pertinentes del superior o responsable.

CR1.2 Tanto el trazado supuesto de los servicios urbanos existentes, como el trazado el proyectado de los servicios urbanos previstos, así como las condiciones de puesta en obra, se determinan en planta y alzado a partir de los planos y/o de la memoria y pliego del proyecto, y en su caso consultando la normativa sectorial o de ámbito municipal vigente, precisando las distancias mínimas de separación entre sus elementos, y las secciones transversales de las zanjas.

CR1.3 Los ensayos y pruebas a realizar y las muestras a tomar en obra por los servicios de control de calidad, y en su caso por las empresas instaladoras, se identifican a partir de los documentos de proyecto y se recaban del superior o responsable, con antelación de acuerdo a la planificación de obra.

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.

CR1.5 Las medidas de prevención de riesgos laborales asociadas a los tajos de ejecución de la obra civil en servicios, se determinan a partir del Plan de seguridad y salud y recabando la información pertinente del superior o responsable, precisando los equipos de protección individual que han de utilizar los operarios, 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 pertinente del superior o responsable, 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 los tajos de ejecución de la obra civil en servicios se delimitan y acondicionan antes de iniciar el tajo, 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.

CR1.8 Los puntos de conexión con las redes existentes y las interferencias con otros servicios se determinan, señalizan y en su caso protegen -apeos, recubrimientos u otros-, solicitando al superior o responsable instrucciones al respecto y en su caso que se efectúen las consultas pertinentes a las autoridades municipales o las compañías suministradoras, y solicitando y confirmando que se descargue la red -corte del servicio- por parte del responsable de la misma.

CR1.9 Las restricciones de usos y tránsitos de las vías públicas y servicios se contemplan en planificación, comunicándolas a los usuarios, minimizando en cada caso las molestias -en particular los cortes en servicios-.

RP2: Dirigir a pié de obra la ejecución de los tajos de obra civil en servicios, para permitir que se alcancen los objetivos de calidad y planificación establecidos, comprobando y realizando replanteos y supervisando el cumplimiento de las medidas establecidas de prevención de riesgos.

CR2.1 El replanteo se realiza -y en su caso se comprueba que se haya realizado- de acuerdo a lo previsto en proyecto, verificando el cumplimiento de las distancias reglamentarias establecidas entre los elementos de las distintas redes, realizando los ajustes necesarios respecto a las previsiones de proyecto 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 los tajos se comprueba, paralizando o no iniciando la actividad en caso de existir agentes meteorológicos adversos, e impartiendo instrucciones para que se adopten las medidas establecidas para la protección de los tajos y la evacuación del agua.

CR2.3 Los trabajos se comprueba 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, siguiendo las instrucciones recibidas.

CR2.4 Los trabajos de excavación se paralizan, actuando de acuerdo a las indicaciones del superior o responsable, cuando varíen las condiciones de seguridad previstas -deformaciones de taludes, aparición de grietas, desprendimientos u otros- y ante la aparición de restos arqueológicos.

CR2.5 La formación de polvo se controla, impartiendo instrucciones y comprobando que se desarrollen los riegos a los elementos con el volumen y periodicidad establecidos.

CR2.6 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, como 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, deficiente maniobrabilidad en vías de servicio, espacios y plataformas de trabajo.

CR2.7 Los tajos de obra civil en servicios se coordinan entre sí y con las unidades relacionadas -movimientos de tierras, obras de fábrica, firmes y otras-, impartiendo instrucciones a los distintos equipos y oficios sobre el orden de ejecución establecido, y solicitando la protección de las conducciones durante la compactación de las primeras capas de relleno sobre los mismos.

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

CR2.9 El cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos durante los trabajos de obra civil en servicios, se supervisa realizando comprobaciones e impartiendo órdenes de acuerdo al Plan de seguridad y salud y las instrucciones del superior o responsable.

RP3: Supervisar la ejecución de las capas y elementos de drenaje superficial y profundo para que se desarrollen de acuerdo con las especificaciones contenidas en la documentación del proyecto, respetando las condiciones de calidad y seguridad establecidas de acuerdo con los planes correspondientes de la obra.

CR3.1 Las cunetas y caces se comprueba que se ejecutan de acuerdo a lo previsto en proyecto en cuanto a ubicación, dimensiones de la caja e inclinación del eje, a la

preparación del lecho de asiento, a 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.

CR3.2 Los sumideros e imbornales se comprueba que se disponen con las dimensiones establecidas y con la adecuada 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 comprueba que se ejecutan de acuerdo a lo previsto en proyecto en cuanto a ubicación -en desmonte o terraplén-, materiales -hormigón, encachados, piezas prefabricadas-, y dimensiones.

CR3.4 Las capas de drenaje se comprueba que se realizan de acuerdo a lo previsto en proyecto en cuanto a materiales -áridos y geotextiles-, superficie en planta, disposición en alzado -capas y cuñas-, y procedimiento y secuencia de trabajo para las distintas zonas definidas.

CR3.5 Las zanjas y pozos de drenaje se comprueba que se realizan de acuerdo a lo previsto en proyecto en cuanto a materiales de relleno -áridos y geotextiles-, ubicación -en planta y alzado-, sección, y procedimiento y secuencia de trabajo para las distintas zonas definidas.

CR3.6 Las tuberías drenantes se comprueba que se colocan de acuerdo a lo previsto en cuanto a la ubicación -en planta y alzado-, tipo -jointa abierta, porosas o perforadas- y materiales, y a las condiciones de la solera.

CR3.7 Los rellenos drenantes se comprueba que se ejecutan de acuerdo a lo previsto en proyecto en cuanto a procedimientos de explotación y puesta en obra para evitar la segregación, contaminación y trituración de los áridos, y que tras su puesta en obra se protegen del contacto con materiales extraños, de la circulación de vehículos y en particular de la infiltración de las aguas superficiales.

CR3.8 Las pequeñas obras de drenaje transversal -caños, tajeas, alcantarillas- se comprueba 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 u otros-, así como las soluciones para la pérdida de carga y la protección frente a socavación.

CR3.9 La solución global de drenaje prevista en proyecto se comprueba que se cumple tanto en cuanto a los distintos elementos a disponer -de drenaje profundo y desagüe-, como a 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.

RP4: Supervisar la excavación y relleno de las zanjas en redes urbanas para que se desarrollen de acuerdo con las especificaciones contenidas en la documentación del proyecto, respetando las condiciones de calidad y seguridad establecidas de acuerdo con los planes correspondientes de la obra.

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

CR4.2 La demolición de firmes y pavimentos se comprueba que se aplica en las superficies estrictamente necesarias, procediendo hasta las capas y profundidad donde deban aplicarse y utilizando la maquinaria indicada para controlar los daños sobre las capas inferiores.

CR4.3 Las zanjas se comprueba que se ejecutan de acuerdo a lo previsto en proyecto en cuanto a su trazado en planta, pendientes máximas y mínimas establecidas, anchura y taludes, y que los fondos de las mismas están limpios, secos y perfilados para permitir el material del lecho o solera.

CR4.4 La estabilidad de las zanjas se asegura ordenando que se adopten las medidas previstas en proyecto y Plan de seguridad y salud -entibación, descabezado de taludes, prezanjas, sobreanchos y agotamientos- y las instrucciones del superior o responsable.

CR4.5 La longitud de zanja abierta y preparada para colocar las tuberías se comprueba que permite el trabajo en continuo de los montadores, pero sin exceder las distancias máximas establecidas en la normativa sectorial.

CR4.6 Las bases o lechos de apoyo de los elementos lineales se comprueba que se disponen de acuerdo a lo previsto en proyecto en cuanto a materiales -hormigón, áridos u otros-, alcanzando la pendiente uniforme y espesor indicados.

CR4.7 El relleno se comprueba que se acomete habiendo colocado y conectado la totalidad de los elementos lineales y puntuales establecidos, y habiendo dispuesto las bandas y otros elementos señalizadores necesarios según proyecto o normas de aplicación.

CR4.8 El relleno de las zanjas de las canalizaciones se comprueba que se ajusta a lo previsto en proyecto en cuanto a los materiales a utilizar -suelos, áridos, geotextiles y otros- para cada capa y parte de la sección, y a los procedimientos de compactación y altura de tongadas.

CR4.9 La reposición de firmes y pavimentos se comprueba que se realiza de acuerdo a lo previsto en proyecto en cuanto a la estructura de capas y a los materiales a disponer en cada una, y aplicando los procedimientos necesarios para minimizar las diferencias de aspecto entre las áreas antiguas y las repuestas.

RP5: Supervisar el tendido de tuberías y la ejecución de las obras de fábrica en redes de servicios urbanos y de infraestructuras, para que se desarrollen de acuerdo con las especificaciones contenidas en la documentación del proyecto, respetando las condiciones de calidad y seguridad establecidas de acuerdo con los planes correspondientes de la obra.

CR5.1 Las tuberías -de distribución de agua y de saneamiento, los colectores de drenajes y los tubos de protección de las canalizaciones eléctricas y de telecomunicaciones-, se comprueba que se colocan de acuerdo a lo previsto en proyecto en cuanto a las alineaciones y pendientes, al tipo, modelo, material, sección, prestaciones y otros.

CR5.2 Las cámaras y registros se comprueba que se han ejecutado e instalado respetando las ubicaciones replanteadas, que están alineados, enrasados, nivelados y cimentados según los detalles de instalación correspondientes, y en el caso de los prefabricados que son los previstos en la documentación de proyecto en cuanto a tipo, modelo material, dimensiones y otros.

CR5.3 Las cámaras ejecutadas in situ se comprueba que se construyen de acuerdo a lo previsto en la documentación de proyecto en cuanto 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 han adoptado las medidas frente a las variaciones en el nivel freático.

CR5.4 Los elementos puntuales de las redes de abastecimiento y saneamiento -bombas, válvulas y otros-, se comprueba que se han instalado en las ubicaciones replanteadas y de acuerdo a lo previsto en proyecto en cuanto a tipo, modelo material, dimensiones, potencia, prestaciones y otros, con los elementos de apoyo y anclaje establecidos.

CR5.5 La posición relativa y separaciones entre los elementos -lineales y/o puntuales- de los distintos servicios se comprueba que se respetan de acuerdo al proyecto y a la normativa específica de aplicación, midiéndola según el criterio establecido en cada caso -desde los ejes, desde los contornos exteriores, u otro-.

CR5.6 Los distintos tramos de las tuberías de abastecimiento de agua y las uniones/conexiones con los elementos puntuales -bombas, válvulas, ventosas y otros- se comprueba que se realizan con los accesorios previstos en la documentación de proyecto aplicando los procedimientos y equipos establecidos -soldadura, sellado, presión u 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 comprueba que se disponen de acuerdo a lo previsto en proyecto en cuanto a su apoyo sobre el lecho o solera, a su alineación y separación de los laterales de la zanja, a los procedimientos y accesorios de unión entre tubos y de estos con los registros y cámaras.

CR5.8 El tendido de las tuberías de protección de los servicios de electricidad, alumbrado y telecomunicaciones se comprueba que se realiza de acuerdo a lo previsto en proyecto en cuanto a la regularidad del trazado, a la verificación por mandrilado y tendido de guías, y en su caso al conformado del prisma de canalización.

CR5.9 Las arquetas y pozos de registro construidas in situ con fábrica de ladrillo se comprueba que se ajustan a lo previsto en proyecto en cuanto a las dimensiones de la solera, de la propia arqueta/pozo y de la tapa, y al tratamiento -enfoscado, bruñido, medias cañas u 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.

CR5.10 Las condiciones de accesibilidad de cámaras y registros se comprueban de acuerdo a la normativa, verificando que disponen de las puertas, escaleras y tapas previstas, y que estas son practicables.

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles y herramientas de medida: flexómetro, cinta métrica, niveles, plumadas, medidores láser. Equipos informáticos fijos y portátiles: ordenadores, memorias portátiles, escáneres, impresoras, fotocopadoras y cámaras fotográficas. Aplicaciones y entornos informáticos de diseño y gestión de proyectos. Aplicaciones de ofimática. Equipos de telecomunicación para voz y datos. Equipos de protección individual, medios auxiliares y de protección colectiva, instalaciones provisionales.

Productos y resultados

Tajos acondicionados para la ejecución de la obra civil en servicios. Ejecución del drenaje superficial y profundo, dirigida y supervisada. Excavación y relleno de zanjas, dirigidos y supervisados. Tendido de tubos y ejecución de obras de fábrica en redes de servicios, dirigida y supervisada.

Información utilizada o generada

Documentación técnica de proyecto y generada en obra, Plan de obra, Plan de seguridad y salud, Plan de calidad, Plan de gestión medioambiental. Croquis de obra. Normativa técnica específica. Autorizaciones y licencias de obra. Certificados de materiales y equipos utilizados. Catálogos y manuales de maquinaria y equipos. Instrucciones verbales y escritas de responsables de obra. Instrucciones verbales y escritas a 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.

Unidad de competencia 6

Denominación: CONTROLAR LA EJECUCIÓN DE FIRMES Y ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS EN OBRA CIVIL.

Nivel: 3

Código: UC2145_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Organizar el acondicionamiento previo de los tajos necesario para la realización de firmes y elementos complementarios en obra civil -señalización, balizamiento, elementos de contención, vallados, mobiliario urbano u otros-, consultando la documentación técnica y recabando la información pertinente del superior o responsable.

CR1.1 La información que permite la definición completa de los trabajos de firmes y elementos complementarios -geometría, procedimientos, recursos-, se comprueba 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 pertinentes del superior o responsable.

CR1.2 La geometría y estructura de las soluciones de firmes y la ubicación de los elementos complementarios se determinan a partir de los planos y/o de la memoria y pliego del proyecto, y en su caso consultando la normativa sectorial o de ámbito municipal vigente, 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 y pruebas a realizar y las muestras a tomar en obra por los servicios de control de calidad, se identifican a partir de los documentos de proyecto y se recaban del superior o responsable, con antelación de acuerdo a la planificación de obra.

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.

CR1.5 Las medidas de prevención de riesgos laborales asociadas a los tajos de firmes y elementos complementarios, se determinan a partir del Plan de seguridad y salud y recabando la información pertinente del superior o responsable, precisando los equipos de protección individual que han de utilizar los operarios, 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 pertinente del superior o responsable, 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, balizamiento y protección de los servicios y elementos urbanos afectados y otros.

CR1.7 Las áreas de trabajo de los tajos de firmes y elementos complementarios se delimitan y acondicionan antes de iniciar el tajo, 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.

CR1.8 Las interferencias con los servicios existentes se determinan, señalizándolas y en su caso protegiéndolas -apeos, recubrimientos u otros-, y se determinan los puntos de conexión de los elementos complementarios con las redes existentes -alumbrado, señalización u otros-, solicitando al superior o responsable instrucciones al respecto y en su caso que se efectúen las consultas pertinentes a las autoridades municipales o las compañías suministradoras.

CR1.9 Las restricciones de usos y tránsitos de las vías públicas y servicios se contemplan en planificación, comunicándolas a los usuarios, minimizando en cada caso las molestias -en particular los cortes en servicios-.

RP2: Dirigir a pié de obra la ejecución de los tajos de firmes continuos y por piezas, tanto de obra nueva como de rehabilitación, para permitir que se alcancen los objetivos de calidad y planificación establecidos, comprobando y realizando replanteos y supervisando el cumplimiento de las medidas establecidas de prevención de riesgos.

CR2.1 El replanteo se realiza -y en su caso se comprueba que se haya realizado- de acuerdo a lo previsto en proyecto, en cuanto a ejes principales de la planimetría -carriles, arcenes, bermas, bordillos, aceras y otros-, cotas de la explanada y de las distintas capas del firme, solicitando de los servicios de topografía -y en su caso realizando por su cuenta- su actualización a lo largo de los trabajos, 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 La preparación de los firmes a rehabilitar previa a la puesta en obra del nuevo material, se comprueba que se desarrolla de acuerdo a lo previsto en proyecto en cuanto a la profundidad de los fresados a realizar en las capas, tramos y secciones indicadas, al sellado de grietas, a la reparación de blandones y corrección de irregularidades -como roderas, arrollamientos u ondulaciones), y en su caso a las inyecciones de refuerzo estructural.

CR2.3 Los acopios de los materiales granulares se ordena que se conformen con las alturas, formas geométricas, pendientes de drenaje y otras condiciones establecidas para los distintos tipos de materiales, así como adoptando las medidas prevista para evitar la contaminación, segregación y mezcla con materiales diferentes.

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

CR2.5 Los tajos de firmes se coordinan entre sí -fabricación, transporte, extendido, compactación y curado- y con las unidades relacionadas -drenaje, redes de servicios, obras de fábrica y otras-, impartiendo instrucciones a los distintos equipos y oficios sobre el orden de ejecución establecido, y comprobando el acabado de los firmes respecto al funcionamiento del drenaje superficial y el encuentro con las obras singulares -como tableros de puentes u otras-.

CR2.6 Los trabajos se comprueba 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, así como la señalización específica de obras, siguiendo las instrucciones recibidas.

CR2.7 La distribución de productos y compactación se comprueba 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 u otros- ya instalados.

CR2.8 Los resultados de las comprobaciones y 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 arcones, solicitando que se realicen las actuaciones previstas para los lotes y capas defectuosos y no aceptables -fresado, demolición, recompactación, recrecido y otras- antes de acometer la siguiente capa.

CR2.9 El cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos durante los trabajos de firmes, se supervisa realizando comprobaciones e impartiendo órdenes de acuerdo al Plan de seguridad y salud y las instrucciones del superior o responsable.

RP3: Supervisar el funcionamiento de la maquinaria de fabricación y puesta en obra, así como la realización de los tramos de prueba, para que la ejecución de los firmes se realice de acuerdo a las especificaciones contenidas en la documentación de proyecto, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud de acuerdo con los planes correspondientes de la obra.

CR3.1 El funcionamiento de la maquinaria para la estabilización in situ, y la auxiliar - como silos móviles- se comprueba previamente que se adecuan a los requerimientos de la obra -espesores, mezclas, formulación de trabajo, ritmos de producción-.

CR3.2 El funcionamiento de la maquinaria para trituración de áridos y fabricación de zahorras artificiales se comprueba previamente 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 El funcionamiento de la maquinaria para fabricación de mezclas -suelocemento y gravacemento, hormigón y mezclas bituminosas- se comprueba previamente 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 y transmite al superior o responsable, 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 y comprueba 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 para que la ejecución de los firmes se realice de acuerdo a las especificaciones contenidas en la documentación de proyecto, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud de acuerdo con los planes correspondientes de la obra.

CR4.1 La composición y humedad de los suelos a estabilizar se inspeccionan visualmente y se verifica consultando 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- y según las instrucciones del superior o responsable.

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

CR4.3 La compactación se comprueba que se realiza respetando los solapes entre pasadas y tras paradas establecidos, 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.

CR4.4 El sistema de trabajo definido se comprueba 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 ordena y comprueba 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 de acuerdo a los plazos establecidos para la ganancia de resistencias de la explanada.

RP5: Supervisar y controlar la ejecución de los tajos de bases y subbases conformadas por zahorras, para que se realicen de acuerdo a las especificaciones contenidas en la documentación de proyecto, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud de acuerdo con los planes correspondientes de la obra.

CR5.1 Las características de la zahorra a extender se comprueba que se corresponden con las establecidas en proyecto para cada capa y espacio funcional del firme -carriles, arcenes u otros-, y que las tongadas se extienden alcanzando el espesor establecido.

CR5.2 El grado de humedad del material a compactar, así como el de las capas ya compactadas, se comprueba que es el previsto en pliego de prescripciones, paralizando el tajo en caso de condiciones climatológicas 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-.

CR5.3 La formación de polvo se controla, impartiendo instrucciones y comprobando que se desarrollen los riegos a los elementos con el volumen y periodicidad establecidos.

CR5.4 La compactación se comprueba que se realiza respetando los solapes entre pasadas y tras paradas de acuerdo a los procedimientos establecidos.

CR5.5 La densidad de cada tongada, una vez compactada, se comprueba que se determina por los métodos establecidos -convencionales ó mediante equipos especiales-, deteniendo el extendido de la siguiente tongada si los resultados del ensayo rebasan los márgenes de aceptación establecidos, y acotando las zonas de -colchoneo- para su saneo y recompactación.

CR5.6 Las capas de zahorra se ordena y comprueba que se protegen prohibiendo el paso de vehículos y maquinaria pesada, 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: Supervisar y controlar la ejecución de los tajos de bases y subbases conformadas por materiales tratados con cemento -suelocemento y gravacemento-, para que se realicen de acuerdo a las especificaciones contenidas en la documentación de proyecto, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud de acuerdo con los planes correspondientes de la obra.

CR6.1 Los componentes y características de las mezclas a extender se comprueba que se corresponden con las establecidas en proyecto para cada capa y espacio funcional del firme -carriles, arcones u otros-, y que las tongadas se extienden alcanzando el espesor y anchura de franjas indicadas.

CR6.2 Las superficies de las mezclas extendidas se ordena y comprueba que se mantienen húmedas mediante los procedimientos de riego indicados, especialmente en condiciones ambientales que favorecen la evaporación.

CR6.3 La compactación se comprueba que se realiza respetando los solapes entre pasadas y tras paradas establecidos, dentro de los tiempos de trabajabilidad de las mezclas, y que se realizan juntas de trabajo -longitudinales y transversales- tan solo cuando y donde corresponde.

CR6.4 Las juntas transversales de prefisuración, tanto en el tramo de prueba como posteriormente en la obra, se comprueba que se ejecutan antes de la compactación y de acuerdo a los procedimientos, materiales y equipos especificados, cumpliendo la separación entre juntas indicada.

CR6.5 Las juntas a realizar, tanto las transversales por detención del tajo como las longitudinales requeridas por la anchura de la sección, se comprueba que se realizan donde corresponde por el procedimiento establecido.

CR6.6 La densidad de cada tongada, una vez compactada, se comprueba que se determina por los métodos establecidos -convencionales ó mediante equipos especiales-, deteniendo el extendido de la siguiente tongada si los resultados del ensayo rebasan los márgenes de aceptación establecidos, y acotando las zonas de -colchoneo- para su saneo y recompactación.

CR6.7 Los riegos de curado se comprueba que se aplican dentro de los plazos establecidos tras la puesta en obra y con la dosificación de ligante prevista, y que en el intervalo de espera la superficie de las capas se mantiene húmeda y sin llegar a encharcarse.

CR6.8 Las capas de vuelocemento y gravacemento se ordena y comprueba que se protegen prohibiendo el paso de vehículos y maquinaria pesada durante los plazos establecidos para la ganancia de resistencia, y cuando el tráfico sea necesario completando el riego de curado con la extensión y compactación de una capa de árido de cobertura.

RP7: Supervisar y controlar la ejecución de los tajos de bases y pavimentos conformadas por mezclas bituminosas -en caliente, drenantes, de alto módulo, en frío-, así como de los distintos riegos bituminosos, para que se realicen de acuerdo a las especificaciones contenidas en la documentación de proyecto, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud de acuerdo con los planes correspondientes de la obra.

CR7.1 Las cajas de los camiones de transporte se comprueba que se encuentran limpias antes de cargar el material, habiéndolas tratado con un producto antiadherente autorizado, y que las mezclas se protegen con los medios especificados para evitar que se enfríe por debajo de la temperatura de puesta en obra.

CR7.2 Los componentes y características de las mezclas bituminosas a extender se comprueba que se corresponden con las establecidas en proyecto para cada capa y espacio funcional del firme -carriles, arcenes u otros-, y las capas se extienden alcanzando el espesor y anchura de franjas indicados, habiendo realizado los riegos de imprimación y adherencia correspondientes en cada caso.

CR7.3 La compactación se comprueba que se realiza respetando los solapes establecidos 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 especificados, y en su caso que se realizan juntas de trabajo -longitudinales y transversales- tan solo donde y cuando corresponde.

CR7.4 Las juntas a realizar, tanto las transversales por detención del tajo como las longitudinales requeridas por la anchura de la sección, se comprueba que se realizan donde corresponde de acuerdo a los procedimientos establecidos, aplicando en su caso los riegos de adherencia indicados.

CR7.5 La preparación de las superficies para los riegos se comprueba que se realiza realizando la limpieza de la misma, que se humecta sin saturarla, y que se protegen los bordillos y elementos complementarios expuestos a ser manchados -como señales, vallado, árboles y otros-.

CR7.6 Los riegos -de imprimación, adherencia, curado u otros- se comprueba que se realizan aplicando la composición y dosificación indicadas, siguiendo los procedimientos 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.

CR7.7 La extensión de árido de cobertura para los tratamientos superficiales, protección provisional de las capas y absorción de exudaciones de mezclas bituminosas, se ordena y comprueba que se realiza con la dotación establecida, y que se barren los áridos sueltos antes de la apertura al tráfico.

CR7.8 Las capas de mezclas bituminosas se ordena y comprueba 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.

CR7.9 Los resultados de las comprobaciones y ensayos específicos de la capa de rodadura -macrotextura y resistencia al deslizamiento-, 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: Supervisar y controlar la ejecución de los tajos de bases y pavimentos de hormigón - hormigón magro y hormigón de firme-, para que se realicen de acuerdo a las especificaciones contenidas en la documentación de proyecto, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud de acuerdo con los planes correspondientes de la obra.

CR8.1 Los componentes y características de los hormigones a extender se comprueba que se corresponden con las establecidas en proyecto para cada capa y espacio funcional del firme -carriles, arcenes u otros-, y las capas se extienden alcanzando el espesor y anchura de franjas, ordenando que bajo la base se disponga la membrana o capa de desolidarización.

CR8.2 El extendido, compactación y enrasado se comprueba que se realiza utilizando los maquinaria y medios manuales establecidos, dentro de los tiempos de trabajabilidad de las mezclas, y en su caso que se realizan juntas de trabajo -longitudinales y transversales- tan solo donde y cuando corresponde.

CR8.3 Las juntas a realizar, tanto las transversales por detención del tajo como las longitudinales requeridas por la anchura de la sección, se comprueba que se realizan donde corresponde de acuerdo a los procedimientos establecidos, respetando los desfases establecidos entre las juntas de las bases de hormigón con las de los pavimentos cuando también sean de hormigón.

CR8.4 Las juntas en fresco de pavimentos de hormigón se comprueba que en su caso se realizan incorporando en su caso los materiales especificados (pasadores, barras de unión, elementos de prefisuración y otros) en las ubicaciones -en planta y sección- y alineaciones correspondientes, habiendo aplicado aquellos tratamientos antiadherentes previstos.

CR8.5 Las juntas serradas de pavimentos de hormigón y su se comprueba que en su caso se realizan con la profundidad, medios y procedimientos establecidos, y dentro de los plazos de trabajabilidad indicados, aplicando posteriormente los procedimientos y productos de sellado previstos.

CR8.6 La terminación de las capas de hormigón se comprueba que se realiza con los medios y procedimientos indicados para alcanzar la regularidad requerida, 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 u otros-, dentro de los plazos de trabajabilidad establecidos, procediendo a aplicar los procedimientos de curado indicados.

CR8.7 El marcado de losas se comprueba que se realiza en su caso de acuerdo a lo previsto en proyecto en cuanto a promedio de losas a marcar, información a contener y procedimiento de marcado.

CR8.8 Los resultados de las comprobaciones y ensayos específicos de la capa de rodadura -macrotextura -, 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.

RP9: Supervisar y controlar la ejecución de los pavimentos con piezas rígidas -adoquinados, embaldosados y enlosados-, para que se realicen de acuerdo a las especificaciones contenidas en la documentación de proyecto, cumpliendo las condiciones de calidad y de seguridad y salud de acuerdo con los planes correspondientes de la obra.

CR9.1 El nivel superior de base se comprueba respecto al de las arquetas u otros elementos de servicio, y en su caso respecto a la cota de los accesos -portales, garajes u otros-, detectando las necesidades de corrección.

CR9.2 Las capas de protección de la membrana impermeabilizante -en el caso de colocación de capas de protección de cubiertas de espacios subterráneos-, se ordena y comprueba que se han instalado para evitar dañarla durante los trabajos.

CR9.3 Las condiciones de protección de elementos emergentes y en los bordes con otras zonas se ordena que se dispongan y se comprueba que permiten el desarrollo de los trabajos sin afectarlos.

CR9.4 Los bordillos se comprueba que se ejecutan respetando el replanteo realizado, tanto en planta como en altura, habiendo conformado los tramos rectos y singulares -vados, curvas, u otros- con las piezas específicas o en su caso conformadas al efecto, y habiendo realizado el rejuntado con material de características especificadas -composición, color u otras-.

CR9.5 Los pavimentos se comprueba que se ejecutan de acuerdo a lo previsto en proyecto en cuanto 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 u otras-.

CR9.6 Los adoquinados se comprueba que se realizan de acuerdo a lo previsto en proyecto en cuanto a su base -de árido o flexibles, de hormigón o rígidos-, y al material y procedimiento de sellado y rejuntado respectivamente.

CR9.7 Los embaldosados y enlosados se comprueba que se realizan de acuerdo a lo previsto en proyecto en cuanto a técnica de colocación, planeidad, relleno y separación entre juntas de las piezas, ausencia de cejas y nivelación requeridas, respetando las tolerancias establecidas.

CR9.8 Los cercos para tapas de pozos y arquetas, rejas de sumideros u otros elementos que supongan aberturas en el pavimento, se comprueba 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.

CR9.9 Las superficies pavimentadas se ordena y comprueba 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.

RP10: Dirigir a pié de obra la instalación de los elementos complementarios -señalización, balizamiento, elementos de contención, vallados, mobiliario urbano u otros-, para permitir que se alcancen los objetivos de calidad y planificación establecidos, comprobando y realizando replanteos y supervisando el cumplimiento de las medidas establecidas de prevención de riesgos.

CR10.1 El replanteo se realiza -y en su caso se comprueba que se haya realizado- de acuerdo a lo previsto en proyecto, en cuanto a 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.

CR10.2 La adecuación de las ubicaciones previstas de los elementos complementarios a instalar se comprueba, 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.

CR10.3 Los cambios de ubicación necesarios de los elementos se consultan con el superior o responsable para su supervisión, proponiendo en su caso ubicaciones alternativas ajustadas a la normativa de aplicación que no presenten problemas.

CR10.4 Los tajos de elementos complementarios se coordinan entre sí -transporte, cimentación, montaje, puesta en servicio- y con las unidades relacionadas -firmes, drenaje, redes de servicios y otras-, impartiendo instrucciones a los distintos equipos y

oficios sobre el orden de ejecución establecido, 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 u otras-.

CR10.5 Las piezas y elementos se comprueba 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 y respetando las condiciones de alineación, nivelación, aplomado y orientación.

CR10.6 Los trabajos se comprueba 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, así como la señalización específica de obras, siguiendo las instrucciones recibidas.

CR10.7 El tipo de cimentación o sujeción de los elementos se comprueba que es la especificada -empotramiento directo o mediante piezas de anclaje, atornillado mediante taco mecánico o químico, hincado sobre material granular u otros-, y en el caso de colocación de capas de protección de cubiertas de espacios subterráneos se adoptan 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.

CR10.8 Las marcas viales se comprueba que se ejecutan con las pintura establecidas, en las condiciones meteorológicas indicadas por fabricante, y habiendo aplicado las limpiezas y tratamientos al soporte con los productos y procedimientos establecidos, limitando el paso de tráfico sobre las marcas viales recién aplicadas hasta su curado.

CR10.9 El cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos durante los trabajos de firmes, se supervisa realizando comprobaciones e impartiendo órdenes de acuerdo al Plan de seguridad y salud y las instrucciones del superior o responsable.

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles y herramientas de medida: flexómetro, cinta métrica, niveles, plomadas, reglas con peraltador, medidores láser. Termómetros para mezclas y temperatura ambiente. Equipos informáticos fijos y portátiles: ordenadores, memorias portátiles, escáneres, impresoras, fotocopadoras y cámaras fotográficas. Aplicaciones y entornos informáticos de diseño y gestión de proyectos. Aplicaciones de ofimática. Equipos de telecomunicación para voz y datos. Equipos de protección individual, medios auxiliares y de protección colectiva, instalaciones provisionales.

Productos y resultados

Tajos acondicionados para la ejecución de firmes y elementos complementarios. Funcionamiento de la maquinaria y ejecución de tramos de prueba, dirigido y supervisado. Estabilización "in situ" de la explanada, dirigida y supervisada. Ejecución de capas de firmes -subbases, bases y pavimentos- de distintos materiales continuos -zahorras, suelocementos y gravacimientos, mezclas y riegos bituminosos, hormigón magro y de pavimento- y por piezas -bordillos, adoquinados, embaldosados y enlosados-, dirigida y supervisada. Instalación de elementos complementarios de los firmes, dirigida y supervisada-.

Información utilizada o generada

Documentación técnica de proyecto y generada en obra, Plan de obra, Plan de seguridad y salud, Plan de calidad, Plan de gestión medioambiental. Croquis de obra. Normativa técnica específica. Autorizaciones y licencias de obra. Certificados de materiales y equipos utilizados. Catálogos y manuales de maquinaria y equipos. Instrucciones verbales y escritas de responsables de obra. Instrucciones verbales y escritas a 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. Mapas de carreteras.

Unidad de competencia 7

Denominación: ORGANIZAR Y GESTIONAR EL DESARROLLO DE OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

Nivel: 3

Código: UC2146_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Controlar las actividades de implantación de las obras de construcción, impartiendo instrucciones al efecto, para permitir su inicio, realizando las comprobaciones pertinentes y siguiendo lo especificado en el Plan de seguridad y salud y las órdenes -verbales y escritas- del superior o responsable.

CR1.1 La instalación del vallado perimetral se controla, impartiendo instrucciones y comprobando que respeta las condiciones de rigidez, estabilidad y seguridad establecidas, que limita la accesibilidad desde el exterior a los accesos previstos, y que cumple la normativa -sectorial o urbanística- establecida.

CR1.2 La señalización y balizamiento de accesos -de vehículos y personas- y del entorno de la obra, se controla, impartiendo instrucciones al efecto y comprobando que se dispone de acuerdo al Plan de seguridad y salud y a la reglamentación específica.

CR1.3 La ejecución de las acometidas para los servicios -agua, electricidad, saneamiento y comunicaciones- necesarios para la obra se controla, impartiendo instrucciones y comprobando que se ejecutan de acuerdo a las instrucciones recibidas, ubicando las acometidas en los puntos previstos, habiendo solicitado confirmación al superior o responsable de que se dispone de los preceptivos permisos, y dirigiendo el tendido de las redes interiores hasta los puntos de consumo o evacuación.

CR1.4 La delimitación de las vías de circulación internas -para personal y maquinaria-, zonas de acopio, almacenes, talleres, central de hormigón, parque de maquinaria e instalaciones para el personal se controla, impartiendo instrucciones y comprobando que se realiza de acuerdo a las indicaciones recibidas, verificando la accesibilidad de las diferentes áreas funcionales de la obra, y en su caso proponiendo alternativas al superior o responsable.

CR1.5 La instalación de los medios auxiliares -andamios, grúas y otros- se controla, impartiendo instrucciones y comprobando que su ubicación es la prevista, habiendo solicitado confirmación al superior o responsable de que se dispone de los preceptivos permisos, 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 controla, impartiendo instrucciones y comprobando que se realiza de acuerdo a los datos que figuran en el proyecto y solicitando al superior o responsable que se efectúen las consultas pertinentes a las autoridades municipales o las compañías suministradoras, disponiendo las medidas de protección -apeos, recubrimientos u otros- y en su caso solicitando el desmontaje o desvío a cargo de las compañías responsables del servicio.

CR1.7 Las medidas para controlar los riesgos derivados de los trabajos de demolición y movimientos de tierras se consultan al superior o responsable, precisando las medidas de protección y vigilancia de las construcciones colindantes y medianeras, las medidas para contención de zanjas y rellenos en el perímetro de los vaciados que se puedan desmoronar, las medidas para gestionar 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 tanto de los servicios higiénicos como en su caso de los comedores y locales de descanso y alojamiento se comprueba que son los previstos en el Plan de seguridad y salud, 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, impartiendo instrucciones y comprobando que se adoptan de acuerdo a las indicaciones recibidas, 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 y otros- empleados en la ejecución de la obra para permitir el desarrollo de la misma sin interrupciones, impartiendo instrucciones al efecto, comprobando su adecuación a los ritmos de trabajo y su almacenamiento de acuerdo a las especificaciones de los fabricantes.

CR2.1 El material se recepciona impartiendo instrucciones para que se realicen los ensayos o comprobaciones previstas, consultando los albaranes y etiquetados identificativos, verificando el cumplimiento de las condiciones establecidas en cuanto a correspondencia del material -composición, tipo, dimensiones, calidad y acabado-, volumen y cantidad, estado de conservación y plazo de entrega.

CR2.2 La cantidad de los materiales disponibles se comprueba que permite efectuar las distintas tareas anticipándose a que se produzcan interrupciones, revisando periódicamente las cantidades almacenadas y acopiadas y actualizando el ritmo de consumo de acuerdo al avance de los trabajos, solicitando las reposiciones oportunas.

CR2.3 La descarga y almacenamiento de los materiales y equipos se ordena y comprueba que se realiza según las fichas de los productos y las instrucciones técnicas de los fabricantes, en las ubicaciones establecidas por su proximidad a su lugar de utilización en la obra.

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

CR2.5 La maquinaria y medios auxiliares se comprueba -y en su caso se consulta y se solicita confirmación- 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 con prontitud las oportunas reparaciones y sustituciones.

CR2.6 La maquinaria móvil se comprueba que se adapta a los espacios delimitados de trabajo y tránsito, impartiendo 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 según el procedimiento establecido, 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, contrastando el contenido de los partes presentados con las observaciones y mediciones realizadas en los tajos.

RP3: Realizar actividades establecidas en los sistemas de gestión de la calidad y medioambiental para conseguir el desarrollo de las obras en las condiciones de calidad y respeto al medioambiente establecidas.

CR3.1 Los planes de calidad y de gestión medioambiental se consultan -en su caso mediante aplicaciones y entornos informáticos de diseño y gestión de proyectos-, y se recaba información del superior o responsable, precisando las inspecciones a realizar, los puntos de control y los técnicos que deban oficialarlos o cuya presencia se deba solicitar, los registros que le corresponda realizar y los procedimientos a seguir.

CR3.2 La elaboración y tramitación de los registros de cada sistema que le correspondan, se realiza de acuerdo al procedimiento y plazos establecidos, y en especial en lo que se refiere a la recepción de materiales -solicitud y recopilación de albaranes, fichas técnicas y de seguridad, DITs y otros-, y a la tramitación de partes -cumplimentación, archivo o entrega-.

CR3.3 Las inspecciones relacionadas con la calidad y medio ambiente se comprueba que se realizan de acuerdo a los programas de puntos de control, identificando en cada caso al responsable de ejecutarlas.

CR3.4 La detección de no conformidades se notifica de acuerdo a los procedimientos establecidos.

CR3.5 Las medidas para el tratamiento de los elementos constructivos ejecutados deficientemente, y de los que no cumplan las condiciones establecidas, se determinan y resuelven de acuerdo a los criterios establecidos, dentro de su ámbito de competencia, y en su caso se comunican al superior o responsable con prontitud requiriendo su supervisión y resolución.

CR3.6 La participación en la elaboración de procedimientos o en la modificación de los existentes para actualizarlos o mejorarlos se lleva a cabo cuando así se le solicite, en especial cuando se detecten elementos no conformes, realizando propuestas al superior o responsable.

CR3.7 Las medidas de prevención y correctoras del impacto ambiental se controlan, impartiendo instrucciones y 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.

CR3.8 Los residuos de la demolición (RCDs) se comprueba que se separan y depositan en los contenedores establecidos en función de su posterior recuperación y reutilización o de su transporte a vertedero, impartiendo instrucciones y verificando que se distinguen los residuos inertes de los peligrosos, y que se respetan los procedimientos específicos para su manejo.

CR3.9 El almacenamiento y evacuación de los residuos de construcción y demolición se controla, impartiendo instrucciones y comprobando que no interfieran con la ejecución de los distintos tajos de obra, exigiendo a las subcontratas la limpieza y recogida a la finalización de sus tajos cuando así se haya contratado, y verificando que la retirada de los residuos peligrosos la realiza una empresa autorizada.

RP4: Dirigir a los equipos humanos y a los diferentes subcontratistas, dentro de su ámbito de competencia, para posibilitar la consecución de los objetivos de producción, distribuyendo las cargas de trabajo y mediando en los conflictos que se planteen, utilizando procedimientos de comunicación eficientes.

CR4.1 El personal se distribuye en los tajos según la planificación realizada, asignando a los trabajadores tareas ajustadas a su capacidad técnica y rendimiento.

CR4.2 La asignación de tareas a los trabajadores se realiza habiendo confirmado que disponen de las acreditaciones requeridas para el desempeño de los trabajos -soldadura, manejo de maquinaria y otros-.

CR4.3 Las órdenes de trabajo se comunican al personal de forma clara y concisa, a pie de tajo y mediante reuniones, describiendo métodos, procedimientos, ritmos, objetivos de producción u otros, adaptando el contenido y nivel de la explicación a la capacidad del interlocutor -especialmente a los de distintos países-, y verificando que las órdenes han sido comprendidas aplicando procedimientos al efecto.

CR4.4 Las dudas suscitadas sobre la identidad real de los trabajadores se consultan, aplicando las medidas sancionadoras establecidas -expulsión, multas u otras- a las personas y empresas que hayan incurrido en suplantación de identidad o que la hayan posibilitado e inducido.

CR4.5 El desempeño de los equipos humanos y trabajadores individuales se evalúa según criterios objetivos de rendimiento, calidad de ejecución, seguimiento de las medidas de prevención y conducta con el resto de profesionales de la obra, promoviendo las advertencias oportunas y las medidas disciplinarias establecidas.

CR4.6 El trato con las personas a su cargo y restantes agentes de la obra se desarrolla de acuerdo a criterios establecidos para conseguir un clima laboral propicio, en cuanto al respeto y educación con que se produce, mostrando el reconocimiento a los trabajadores por la calidad y esfuerzo de los trabajos realizados, y atendiendo y actuando con prontitud para resolver los problemas que le planteen.

CR4.7 La impartición de órdenes y la comunicación con proveedores y subcontratistas, así como con el resto de agentes de la obra, se realiza dentro de su ámbito de competencia, respetando el organigrama de la obra y de acuerdo a los procedimientos establecidos.

CR4.8 Las reuniones que convoca las organiza estableciendo 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.

CR4.9 Los conflictos habituales entre distintos agentes de la obra se resuelven dentro de su ámbito de competencia y de acuerdo a las instrucciones recibidas, promoviendo la comunicación adecuada entre las partes, aplicando normas precisas y objetivas de relaciones laborales, y en su caso estableciendo criterios ecuanímenes y transparentes, avisando y solicitando la mediación del superior o responsable cuando proceda.

RP5: Controlar el avance de los tajos a corto plazo -diaria y semanalmente- para permitir el cumplimiento del plan de obra, detectando las desviaciones significativas de plazos y reprogramando actividades dentro de su ámbito de competencia.

CR5.1 La fecha de comienzo y duración prevista de las distintas unidades se precisa, y se identifican las unidades críticas, consultando el plan de obra -en su caso mediante aplicaciones y entornos informáticos de diseño y gestión de proyectos- y recabando información del superior o responsable.

CR5.2 Las previsiones de producción y avance de un tajo se estiman realizando los cálculos establecidos y utilizando los rendimientos disponibles en cada caso -rendimientos estándar, los indicados por el superior o responsable y los reales que se hayan podido determinar-.

CR5.3 Los recursos disponibles para cada tajo se comprueba -y en su caso se pide confirmación- que son suficientes para cumplir los objetivos establecidos, verificando que la estimación de la producción para la duración prevista del tajo permite alcanzar el objetivo establecido.

CR5.4 Las condiciones que posibilitan el inicio y desarrollo de los tajos en las fechas previstas se comprueba que se cumplen, verificando el acondicionamiento de los tajos, la instalación de los medios auxiliares y las protecciones colectivas establecidas en el Plan de seguridad, las condiciones meteorológicas propicias y la disponibilidad de los recursos previstos, previendo el impacto de acontecimientos extraordinarios que puedan interferir -huelgas, cortes o problemas de tráfico, eventos u otros-.

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

CR5.6 La secuencia de realización de las distintas actividades que pueden interferir entre si se determina previamente a su ejecución, recabando la información pertinente del superior o responsable, coordinando la intervención de diferentes equipos y en su caso de diferentes subcontratistas.

CR5.7 El cumplimiento de la duración prevista en la planificación general para los distintos tajos se comprueba, priorizando las actividades críticas, determinando los rendimientos reales alcanzados y estimando las nuevas duraciones previstas, contrastándolas con las previsiones, detectando paros innecesarios y sobrecargas de trabajo.

CR5.8 Las contingencias, interferencias y desviaciones de planificación detectadas -en particular en lo relacionado con las actividades críticas- se resuelven reajustando recursos y plazos dentro de su ámbito de competencia, solicitando a las empresas subcontratadas que resuelvan sus incumplimientos con la planificación ampliando su personal y equipos, y en su caso se comunican al superior o responsable con prontitud requiriendo su supervisión y resolución.

CR5.9 La reprogramación de las actividades para corregir el incumplimiento de los plazos parciales se realiza 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 y redes informáticas: ordenadores, memoria portátil, impresoras y cámaras fotográficas. Aplicaciones y entornos informáticos de de diseño y gestión en construcción. Aplicaciones ofimáticas. Material de oficina. Equipos de telecomunicación para transmisión de voz y datos. Calculadoras.

Productos y resultados

Implantación de la obra, controlada. Disponibilidad de materiales de construcción y equipos de obra, controlada. Tareas relacionadas con los sistemas de calidad y medioambiental, cumplidas. Dirección del personal a su cargo y restantes agentes de la obra, realizada dentro de su ámbito de competencia. Avance de los tajos a corto plazo, controlado.

Información utilizada o generada

Proyecto de ejecución. Plan de obra. Plan de seguridad y salud. Plan de calidad. Plan de gestión medioambiental. Documentación de los sistemas de gestión de la obra, registros de calidad, certificados de materiales y equipos utilizados. Libro del edificio. Normativa municipal y urbanística. Normativa y reglamentación de construcción. Manuales de uso de equipos y redes informáticas. 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. Informes de planificación y seguimiento. Instrucciones verbales y escritas a trabajadores adscritos y subcontratas. Partes de inspecciones.

Unidad de competencia 8

Denominación: CONTROLAR A NIVEL BÁSICO RIESGOS EN CONSTRUCCIÓN.

Nivel: 2

Código: UC1360_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Detectar contingencias relacionadas con riesgos laborales en el entorno, instalaciones y condiciones del/los trabajo/s asignado/s, realizando las comprobaciones requeridas, con el fin de promover y controlar el desarrollo seguro de los mismos, de acuerdo con el Plan de seguridad y salud de la obra y con la normativa específica para obras de construcción.

CR1.1 La información necesaria sobre las condiciones de trabajo y el diseño de los medios de protección colectiva, se precisa:

- Identificando en su caso a los responsables de la obra, y a los encargados, capataces, jefes de equipo y recursos preventivos asignados a los tajos propios o relacionados con éstos.

- Recabando dicha información de los anteriores, y en caso necesario consultando el Plan de seguridad y salud de la obra o la evaluación de riesgos del puesto de trabajo.

CR1.2 Los entornos de trabajo y zonas de tránsito se comprueban visualmente y/o pidiendo confirmación, tanto al inicio de los trabajos como periódicamente durante la realización de los mismos, de acuerdo con las instrucciones recibidas, confirmando que:

- Están limpios y libres de obstáculos -como materiales almacenados, escombros u otros elementos ajenos a los trabajos a realizar-.
- En caso de existir terrenos o construcciones colindantes, que están contenidos, apeados o estabilizados.
- Las superficies sobre las que se trabaja o desplaza son estables y resistentes.
- Están suficientemente iluminados y ventilados.
- Las zonas de acopio de materiales son apropiadas y seguras, y que los acopios no superan la sobrecarga admisible en su plano de apoyo ni dificultan el tránsito.

CR1.3 Las instalaciones de suministro y reparto de energía eléctrica se comprueban visualmente y en su caso pidiendo confirmación, tanto al inicio de los trabajos como periódicamente durante la realización de los mismos, de acuerdo con las instrucciones recibidas, verificando que:

- Funcionan correctamente los interruptores diferenciales.
- Las conexiones eléctricas se realizan mediante clavijas reglamentarias.
- Las conducciones eléctricas están aisladas, en buen estado de conservación y, en la medida de lo posible, son aéreas y no van por el suelo, sobre todo en las zonas húmedas.

CR1.4 Los trabajos se suspenden bajo condiciones climatológicas adversas, disponiendo en su caso el lastrado de los productos acopiados o sin la fijación definitiva, principalmente los que estén en altura.

CR1.5 Se comprueba de acuerdo con las instrucciones recibidas, tanto al inicio de los trabajos como periódicamente durante la realización de los mismos, que la señalización en el tajo acota las áreas de posibles riesgos, permaneciendo operativa el tiempo necesario y siendo suficientemente visible, incluso de noche.

CR1.6 Los medios auxiliares instalados por empresas ajenas se comprueban de acuerdo con las instrucciones recibidas, visualmente y en su caso pidiendo confirmación, verificando que:

- Corresponden en tipo y ubicación con los previstos en el Plan de seguridad y salud de la obra.
- Disponen de las instrucciones de utilización y mantenimiento preceptivas.
- Disponen en su caso de las inspecciones y autorizaciones preceptivas.

CR1.7 Los medios de protección colectiva instalados por empresas ajenas se comprueban de acuerdo con las instrucciones recibidas, visualmente y en su caso pidiendo confirmación, verificando que:

- Están dispuestos con la antelación suficiente a la ejecución del trabajo.
- Su instalación se realiza respetando las instrucciones del fabricante o instalador.
- Sus elementos disponen de marcado CE.
- Cumplen las especificaciones del Plan de seguridad y salud de la obra.

CR1.8 Se comprueba que las instalaciones provisionales para los trabajadores se corresponden con las previstas en el Plan de seguridad y salud de la obra.

CR1.9 El tipo de útil -polea o roldana- o máquina -maquinillo, montacargas y otros- para el izado de cargas y sus respectivos accesorios -ganchos, cuerdas, estrobos, eslingas y otros-, se pide confirmación de que es el adecuado a los pesos y dimensiones de los elementos a izar, y que su afianzado es seguro, permitiendo las operaciones correspondientes.

CR1.10 Las contingencias que se detectan en el tajo se resuelven y en su caso comunican a la persona encargada con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución, evitando la prolongación de las situaciones de riesgo.

RP2: Realizar el seguimiento y control de actuaciones preventivas básicas durante la ejecución de las actividades desarrolladas en el/los trabajo/s asignado/s, con el fin de promover el desarrollo seguro de los mismos, de acuerdo con el Plan de seguridad y salud de la obra y con la normativa específica para obras de construcción, comprobando la adecuada utilización de los equipos y medios de trabajo.

CR2.1 Los trabajadores directamente a su cargo, se comprueba que:

- Presentan un comportamiento equilibrado de acuerdo con las pautas establecidas, sin conductas anómalas en el momento de desarrollar el trabajo.
- Han recibido la formación profesional específica y preventiva, o presentan una cualificación profesional ajustada a las tareas a desarrollar.

CR2.2 Los riesgos laborales asociados a las actividades a desarrollar en los tajos que tenga asignados se identifican y en su caso detectan:

- Consultando a los responsables de la obra y servicios de prevención y en caso necesario el Plan de seguridad y salud de la obra.

- En trabajos que no precisen de Plan de seguridad y salud, detectando los riesgos del tajo en el que se va a trabajar, asociando los riesgos habituales en este tipo de trabajos a los emplazamientos, equipos y agentes del tajo en concreto.

CR2.3 Las situaciones de aumento de riesgos por interferencia de trabajos con los de otras actividades se detectan y prevén, colaborando con los responsables 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.

CR2.4 Se comprueba que los operarios y cuadrillas directamente a su cargo han recibido instrucciones a pié de tajo sobre sus riesgos específicos y las medidas preventivas a adoptar en el mismo, y en su caso se imparten de forma clara y concisa.

CR2.5 Las buenas prácticas se fomentan comprobando que los operarios desarrollan su trabajo:

- Evitando posturas incorrectas observadas, corrigiéndoles e instruyéndolos sobre las posturas adecuadas para prevenir lesiones.

- Evitando actos inseguros, corrigiéndoles en caso contrario.

CR2.6 Los equipos de protección individual, se comprueba que cumplen con las siguientes exigencias:

- Son certificados.

- Coinciden con los especificados en el Plan de seguridad y salud de la obra.

- Se encuentran en buen estado de conservación y dentro del período de vida útil, solicitando en su caso su sustitución inmediata.

- Los trabajadores los portan y operan con ellos de manera correcta, instruyéndoles en el manejo en caso contrario.

CR2.7 Los medios auxiliares y de protección colectiva, se comprueba que:

- Se adaptan a las necesidades de la actividad, permitiendo su ejecución de acuerdo a las instrucciones del fabricante o instalador y al Plan de seguridad y salud de la obra.

- Se utilizan, conservan y mantienen de acuerdo a las instrucciones del fabricante o instalador.

- Los trabajadores respetan la integridad y funcionalidad de los mismos, y solicitan autorización para proceder a su transformación o a la retirada de algún elemento.

- Se revisan tras un uso o solicitud intensivos.

CR2.8 Los vehículos y máquinas se comprueba que:

- Se corresponden con los previstos en el Plan de seguridad y salud de la obra.

- Se utilizan y conservan de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

- Están en buen estado de conservación según normativa.

- Son utilizadas por operarios autorizados y formados para tal fin.

- Se emplean únicamente en tareas para los que han sido diseñados.

- Las máquinas se hallan correctamente instaladas y mantenidas, conservando los resguardos y carcasas de protección al operador.

- Los vehículos circulan por las vías previstas y se estacionan en los espacios destinados a tal fin.

CR2.9 Los residuos generados en el tajo se comprueba que se vierten o acumulan en los espacios destinados para este fin, respetando los criterios de seguridad y de protección ambiental establecidos.

CR2.10 Las contingencias detectadas en el tajo se resuelven, y en su caso se comunican con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución, evitando la prolongación de las situaciones de riesgo.

RP3: Actuar en casos de emergencia y primeros auxilios, a fin de minimizar los daños y atender de manera rápida, eficaz y segura a los trabajadores accidentados, comunicando y coordinándose con los responsables establecidos y servicios de emergencia, y gestionando las primeras intervenciones al efecto.

CR3.1 Los canales de información para actuaciones de emergencia y primeros auxilios, se identifican con antelación, determinando los medios de contacto con los responsables de la obra, instituciones o profesionales sanitarios y de orden público, u otros cualesquiera que pudieran ser pertinentes.

CR3.2 Los medios de emergencia -botiquín, evacuación, extinción y otros- se identifican con antelación, determinando su posición y comprobando que son los previstos -en número, tipo y ubicación- y que se encuentran en buen estado de funcionamiento.

CR3.3 La voz de alarma se da de acuerdo con lo establecido, al tener constancia de la emergencia o incidencia, avisando a las personas en riesgo.

CR3.4 Las actuaciones sobre el agente causante del riesgo en casos de emergencia se limitan a su señalización, según las indicaciones establecidas, salvo si se considera necesario intervenir para evitar males mayores.

CR3.5 El trabajador delimita el ámbito de sus obligaciones, durante la emergencia o incidencia, en función de la situación, actuando con prontitud y aplicando las medidas básicas establecidas, y en particular estableciendo contactos con los responsables de la obra, y en caso necesario con responsables médicos o de protección civil.

CR3.6 Las órdenes de los responsables se acatan y ejecutan durante la situación de emergencia o incidencia.

CR 3.7 Los riesgos resultantes de la situación de emergencia o incidencia, cuando no se ha podido contactar con los responsables -de la obra, médicos o de protección civil según corresponda-, se identifican, valorando su gravedad y estableciendo tanto las acciones a desarrollar en el ámbito de sus obligaciones como el orden de prioridad de las mismas.

CR3.8 En caso de heridos y cuando no se han podido recibir instrucciones al respecto, se identifican los daños a los mismos por el tipo de accidente ocurrido, y se procede siguiendo los principios siguientes:

- Evitando situaciones de nerviosismo o desorden que pudieran agravar las consecuencias de la incidencia.
- Evitando el desplazamiento de los heridos excepto si es necesario para evitar males mayores.
- Evitando cambios de posición a los heridos.
- Evitando la extracción de los elementos incrustados en heridas profundas.
- Evitando la separación de la ropa de la piel del herido en caso de quemadura grave.
- Resolviendo las electrocuciones por desconexión de la corriente y en su caso separando al herido mediante un útil aislante.

Contexto profesional

Medios de producción

Medios de detección y extinción de incendios: Equipos de detección y alarma. Medios de extinción manuales (extintores, bocas de incendio equipadas). Medios de extinción. Medios de evacuación: salidas, puertas, señalización, iluminación de emergencia. Medios para actuación y primeros auxilios: equipos de protección individual para situaciones de emergencia; armario o botiquín de primeros auxilios; dispositivos portátiles para aportar oxígeno; lavajos; duchas.

Productos y resultados

Comprobaciones de acondicionamiento de tajos. Comprobaciones de uso y mantenimiento de: equipos de protección individual (EPIs), equipos de protección colectiva, medios auxiliares, instalaciones de obra, máquinas y vehículos de obra. Respuesta bajo instrucciones en caso de emergencias, incidentes/accidentes y primeros auxilios. Vigilancia y cumplimiento del Plan de seguridad y salud de la obra.

Información utilizada o generada

Normativa y documentación de prevención de riesgos laborales. Normativas de seguridad y salud en el trabajo. Normativas y reglamentaciones de seguridad industrial de diferentes ámbitos. Documentos de referencia (normas, guías de diferentes organismos). Documentación relacionada con la prevención de la empresa. Documentación relacionada con los equipos e instalaciones existentes en la empresa. Documentación relacionada con las actividades y procesos realizados. Documentación relacionada con los productos o sustancias utilizadas. Documentación relacionada con la notificación y registro de daños a la salud. Plan de seguridad y salud en el trabajo. Evaluaciones de riesgos en el puesto de trabajo. Instrucciones verbales y escritas de superior o responsable.

III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD**MÓDULO FORMATIVO 1**

Denominación: ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO DE TRABAJOS DE REPLANTEO EN CONSTRUCCIÓN.

Código: MF2140_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC2140_3: Realizar replanteos en los tajos y organizar la intervención de los servicios de topografía.

Duración: 100 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: INTERPRETACIÓN DE DOCUMENTACIÓN GRÁFICA DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN.

Código: UF2586

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y con la RP2 en lo relativo a supervisión.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Resolver problemas de representación aplicados a elementos de construcción, realizando los cálculos necesarios y dibujos por medios manuales, aplicando los principales sistemas de representación y normalización.

CE1.1 Diferenciar las representaciones utilizadas en proyectos y durante las obras de construcción, según sus objetivos, sistemas de representación y escalas, precisando las escalas más frecuentes en proyectos de edificación y obra civil y el tipo de planos en las que se emplean.

CE1.2 Comparar los distintos tipos de sistemas de representación, precisando su ámbito de aplicación.

CE1.3 Justificar la necesidad de la simbología, rotulación y acotación, relacionándola con el tipo de representación.

CE1.4 Describir la información complementaria que deben incorporar distintos tipos de representaciones: situación, orientación, leyendas, cuadros de texto, cartelas.

CE1.5 Dibujar en papel milimetrado edificaciones aisladas mediante el sistema diédrico, seleccionando la escala y obteniendo las plantas, alzados, vistas laterales y secciones.

CE1.6 Dibujar en papel pautado piezas geométricas tridimensionales mediante el sistema isométrico y caballera, seleccionando la escala y la vista, realizando la sección por uno o más planos indicados.

CE1.7 Realizar croquis a mano alzada de la planta de un espacio interior o exterior, en las siguientes condiciones:

- Seleccionando los elementos a representar, justificando su elección.
- Seleccionando el sistema de representación a utilizar -diédrico, isométrico o caballera-, justificando su elección.
- Proporcionando los distintos elementos entre sí, ajustando el conjunto al tamaño del papel.
- Acotando las dimensiones, midiendo por métodos directos.

CE1.8 Representar mediante el sistema de planos acotados, un terreno definido por una distribución de puntos acotados:

- Representando el curvado del terreno dada la equidistancia, mediante las curvas de nivel, de nivel directoras y el etiquetado de estas últimas.
- Interpretando el curvado, identificando cimas, hoyas, vaguadas y collados.
- Dibujando el perfil de un eje entre cimas que pase por un collado, utilizando una escala vertical realzada.
- Obteniendo la pendiente máxima del perfil.

CE1.9 En un vaciado definido por su representación en planos acotados, representar una rampa de un solo tramo con una pendiente máxima para permitir el acceso de un determinado tipo de vehículo:

- Realizando un perfil en la dirección de la rampa, y representándola, obteniendo su longitud y el módulo horizontal.
- Representando la rampa en planta, obteniendo las curvas de nivel del terreno modificado.
- Calculando la pendiente en tantos por ciento y en horizontal/vertical -h/v-.

CE1.10 En una cubierta, definida por su planta de arranque sobre un plano horizontal, con posibilidad de patios, medianerías y faldones de pendientes constantes o diferentes, obtener su representación por el sistema de planos acotados, identificando los elementos singulares y dibujando los alzados, e incorporar la información complementaria que se le proporcione: situación, orientación, escalas numérica y gráficas, leyendas, cuadros de texto, cartela.

C2: Seleccionar la información -gráfica o escrita- requerida para la definición geométrica de una obra, localizándola en los documentos de proyecto, utilizando aplicaciones y entornos informáticos para la consulta y extracción de datos y gráficos.

CE2.1 Clasificar los distintos tipos de proyectos de edificación según sus objetivos: edificación de nueva planta, derribo, obras de refuerzo y consolidación, reformas, rehabilitación, conservación y mantenimiento, legalizaciones u otras.

CE2.2 Clasificar los distintos tipos de proyectos de obra civil según sus objetivos: urbanización, estructuras, obras lineales, obras subterráneas, obras hidráulicas, obras marítimas, aeropuertos u otros.

CE2.3 Establecer las fases en la elaboración de los proyectos de construcción según el grado de definición del diseño, describiendo las modificaciones habituales que se producen durante las obras.

CE2.4 Describir la estructura y los documentos que integran los proyectos de construcción, determinando la información que se desprende de cada uno de ellos.

CE2.5 Reconocer las distintas opciones disponibles en los entornos informáticos utilizados en proyectos de construcción, con las que se controla la visualización de los planos en formato digital: contenido por capas, ampliación/reducción, asignación de aspecto por elementos y capas, importación de detalles, incorporación de simbología, rotulación e información complementaria, impresión.

CE2.6 Localizar la información relevante en un proyecto de edificación en versión digital:

- Extrayendo la información escrita solicitada relativa a las dimensiones de un elemento determinado (memoria, pliego de condiciones y presupuesto).
- Extrayendo la información gráfica solicitada relativa a las dimensiones de un elemento determinado relacionando los distintos planos y vistas: Modificando la vista en pantalla de un determinado plano, utilizando herramientas de control de capas y zoom.

CE2.7 Localizar la información relevante en un proyecto de urbanización en versión digital:

- Extrayendo la información escrita solicitada relativa a las dimensiones de un elemento determinado (memoria, pliego de condiciones y presupuesto).
- Extrayendo la información gráfica solicitada relativa a las dimensiones de un elemento determinado relacionando los distintos planos y vistas:
- Modificando la vista en pantalla de un determinado plano, utilizando herramientas de control de capas y zoom.

Contenidos

1. Interpretación de representaciones y croquización en construcción.

- Trigonometría aplicada a representaciones de construcción:
 - Razones trigonométricas.
 - Desniveles, pendientes y taludes.
 - Distancia natural, geométrica y reducida.
 - Escuadra geométrica.
- Trazados geométricos básicos.
- Unidades de medida utilizadas en topografía, transformaciones.
- Escalas numéricas, transformaciones de longitudes y superficies.
- Sistema diédrico: fundamentos y aplicación a la representación de construcciones.
- Sistema isométrico: fundamentos y aplicación a la representación de construcciones, esquemas y detalles constructivos.

- Sistema de planos acotados: fundamentos y aplicación a la representación del relieve de terrenos y trazado de cubiertas.
- Clasificación de representaciones de construcción:
 - Croquis.
 - Esquemas.
 - Despieces.
 - Dibujos.
 - Planos.
 - Fotocomposiciones.
 - Presentaciones.
 - Maquetas.
- Escalas estandarizadas usuales en construcción.
- Normalización de planos:
 - Escalas numéricas y gráficas.
 - Acotación.
 - Simbología.
 - Rotulación.
 - Orientación.
 - Información complementaria -función, cartelas, cuadros de texto-.
- 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.

2. Procedimientos de selección de la información en aplicaciones y entornos informáticos de proyecto.

- Definición de proyecto: el proyecto como actuación planificada y dirigida; el proyecto como documento técnico.
- Tipología edificatoria.
- Tipología de obras civiles.
- Fases de redacción de un proyecto de construcción, grado de definición.
- Documentación de proyectos relacionada con replanteos:
 - Proyecto -memoria, pliegos de condiciones y planos-.
 - Estudio geotécnico del terreno.
 - Condiciones y grado de precisión del replanteo.
 - Ordenes de prevalencia y ejecución.
 - Revisiones.
 - Plan de obra.
 - Plan de calidad: criterios de replanteo.
 - Plan de seguridad y salud.
- Aplicaciones y entornos informáticos para proyectos de construcción: consulta y extracción de datos y gráficos en formato digital.
- Aplicaciones, entornos y equipos innovadores para proyectos de construcción, de reciente implantación.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: REPLANTEO Y ORGANIZACIÓN DE LOS TRABAJOS DE TOPOGRAFÍA EN OBRA.

Código: UF2587

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP2 en lo relativo a organización y con las RP3 y RP4.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Definir los factores organizativos que condicionan el desarrollo de los trabajos de topografía durante la ejecución de las obras de construcción, describiendo la estructura jerárquica que las regula y precisando las necesidades de acondicionamiento de las obras previo a la topografía.

CE1.1 Describir en qué consisten los trabajos de topografía asociados a la construcción, precisando la diferencia entre los objetivos del levantamiento y del replanteo.

CE1.2 Identificar la estructura jerárquica que regula las obras en la parte de la contrata (operarios, jefes de equipo, capataces, encargados, encargado general, jefe de producción, jefe de obra, gerente en U.T.E.).

CE1.3 Identificar la estructura jerárquica que regula las obras en la parte de la propiedad (coordinador en materia de seguridad y salud, dirección facultativa, promotor).

CE1.4 Definir las funciones que desempeñan en obra las oficinas y asistencias técnicas de topografía, tanto de parte de la propiedad como de parte de la contrata.

CE1.5 Describir las relaciones de trabajo de los responsables de los servicios de topografía con los distintos agentes que intervienen en una obra.

CE1.6 Definir las necesidades de acondicionamiento de los tajos para el desarrollo de los trabajos topográficos de levantamiento o replanteo, valorando la importancia de la programación de estos trabajos y su comunicación a los responsables de los tajos.

CE1.7 Identificar los elementos de implantación en obras de construcción (vallados perimetrales, vías de comunicación internas, parques de maquinaria, talleres, instalaciones provisionales y otros) así como los replanteos a realizar en la fase inicial de las obras.

C2: Seleccionar y operar los diferentes instrumentos y útiles de replanteo de acuerdo a la tarea concreta a realizar.

CE2.1 Clasificar los equipos de medida según sus funciones y principios de funcionamiento, diferenciando entre los directos e indirectos.

CE2.2 Describir las necesidades de calibración de los instrumentos de replanteo.

CE2.3 Realizar replanteos por métodos directos, utilizando los instrumentos de medida directa y útiles presentados, en las siguientes condiciones:

- Verificando su estado de conservación.
- Describiendo los errores habituales que se cometen en las medidas.
- Ubicando las referencias o puntos que se le han indicado.

CE2.4 Realizar replanteos manejando una estación total o taquímetro en las siguientes condiciones:

- Estacionando y orientando la estación total o taquímetro.
- Comprobando el estado del aparato y juzgando la necesidad de calibración o reparación para una tolerancia dada.
- Realizando varias lecturas con la asistencia de auxiliares o portaprismas - impartiendo las instrucciones precisas a los mismos-, comprobando si la posición de diversos puntos es la correcta en planta y en alzado.

CE2.5 Realizar nivelaciones, manejando niveles -ópticos o electrónicos- en las siguientes condiciones:

- Estacionando el nivel óptico o electrónico.
- Comprobando el estado del aparato y juzgando la necesidad de calibración o reparación para una tolerancia dada.
- Realizando un itinerario cerrado con la asistencia de auxiliares o portamiras - impartiendo las instrucciones precisas a los mismos-, conociendo la cota de partida.

CE2.6 Realizar replanteos manejando un nivel láser en las siguientes condiciones:

- Estacionando el nivel láser.
- Comprobando el estado del aparato y juzgando la necesidad de calibración o reparación para una tolerancia dada.
- Marcando un elemento horizontal -solado, falso techo, zócalo u otro- por el método del punto medio.

C3: Aplicar distintas técnicas para el desarrollo de replanteos y controles geométricos en construcciones, cumpliendo las prescripciones establecidas en materia de prevención de riesgos laborales y ambientales.

CE3.1 Describir las fases y el desarrollo de los replanteos de obra.

CE3.2 Identificar los riesgos laborales y ambientales habituales en trabajos de replanteos, valorando su gravedad y reconociendo medidas preventivas, equipos de protección individual, medios de protección colectiva e instalaciones provisionales.

CE3.3 Realizar el replanteo para la implantación de una obra de edificación en las siguientes condiciones:

- Interpretando el plano de implantación, identificando los elementos a replantear y seleccionando las referencias -ejes, perímetros u otras- a marcar.
- Seleccionando los medios de marcaje y la información complementaria a la marca.
- Comparando y seleccionando equipos de replanteo según la funcionalidad y grado de precisión requerido para cada elemento a replantear, justificando la selección.
- Aplicando las medidas de prevención correspondientes tras haber evaluado los riesgos laborales propios y de los auxiliares.
- Comprobando que las dimensiones reales de la parcela y su desnivel son las recogidas en el plano.
- Ubicando los principales elementos de implantación, como vallado perimetral, casetas prefabricadas, rampas de acceso, acopios de materiales, situación de grúas y otros.
- Trazando el perímetro de la edificación y de las cimentaciones de modo independiente respecto a referencias externas, realizando posteriormente comprobaciones relativas.

CE3.4 Realizar el replanteo de una zanja para un colector y la cubicación del material excavado:

- Interpretando los planos de la excavación, identificando los elementos a replantear y seleccionando los puntos representativos a marcar -eje o arista de los taludes con el terreno-.
- Calculando la pendiente de los taludes de una zanja y su cota de excavación.
- Realizando la medición aproximada del volumen de tierras a excavar.
- Seleccionando los medios de marcaje y la información complementaria a la marca.
- Aplicando las medidas de prevención correspondientes tras haber evaluado los riesgos laborales propios y de los auxiliares.
- Comparando y seleccionando equipos de replanteo según la funcionalidad y grado de precisión requerido para cada elemento a replantear, justificando la selección.

Contenidos

1. Técnicas de replanteo en obras de construcción.

- Trabajos de topografía en obras: levantamientos y replanteos, necesidades de acondicionamiento.
- Organigrama en obras de construcción: propiedad y contrata.
- Oficinas y asistencias técnicas de topografía: funciones, organización, relaciones con los agentes de la obra.
- Replanteos en obras:
 - Fases y desarrollos.
 - Replanteos en fase inicial.
 - Elementos de implantación de obras.
- Referencias a replantear:
 - Ejes.
 - Rasantes.
 - Alineaciones paralelas.
 - Perpendiculares.
 - Bisectrices.
 - Curvas.
 - Acuerdos.
- Seguridad en trabajos de replanteos:
 - Accidentes laborales -tipos, causas, efectos y estadísticas-.
 - 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.
- Técnicas y equipos innovadores para replanteos de reciente implantación.

2. Útiles e Instrumentación topográfica.

- Útiles topográficos:
 - Plomadas.
 - Gomas de agua.
 - Niveles de mano.
 - Trípodes.
 - Escuadras.

- Cuerdas.
 - Miras.
 - Elementos de señalización.
 - Medios de marcaje.
- Medición de distancias:
 - Directa: flexómetros y cintas métricas.
 - Indirecta: Estadimétrica y electrónica.
- Medida de desniveles:
 - Nivelación geométrica o por alturas.
 - Nivelación trigonométrica o por pendientes.
- Instrumentos, clasificación y funciones:
 - Nivel o equialtimetro.
 - Taquímetro, taquímetro electrónico o estación total.

3. Nivel o equialtimetro.

- Tipos de niveles:
 - Ópticos (de plano, de línea, automáticos).
 - Digitales.
 - Láser.
- Ámbito de aplicación.
- Características y elementos: Elementos de unión, sustentación y puesta en estación.
- Comprobaciones y correcciones.
- Errores sistemáticos y accidentales.
- Instrumental necesario para efectuar una nivelación geométrica:
 - Trípode.
 - Miras verticales.
 - Nivel esférico para cantonera de la mira.
 - Zócalo para mira. (nivelación de alta precisión).
 - Flexómetro.
- Instrucciones a portamiras.
- Lectura y Registro de datos.

4. Taquímetros, Taquímetros electrónicos o Estación total.

- Ámbito de aplicación
- Características y elementos: Elementos de unión, sustentación y puesta en estación.
- Comprobaciones y correcciones.
- Errores sistemáticos y accidentales.
- Medición de ángulos, distancias y desniveles trigonométricos. Prismas. Estadías.
- Instrumental necesario para efectuar un replanteo o una nivelación trigonométrica:
 - Trípode.
 - Prisma.
 - Jalón.
 - Flexómetro.

5. GPS.

- Ámbito de aplicación.
- Características.
- Métodos de trabajo y toma de datos.

Orientaciones metodológicas

Para acceder a la unidad formativa “Replanteo y organización de los trabajos de topografía en obra” debe haberse superado la unidad formativa “Interpretación de documentación gráfica de proyectos de construcción”.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: PUESTA EN OBRA DE ENCOFRADOS, ARMADURAS PASIVAS Y HORMIGÓN

Código: MF2141_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC2141_3: Controlar la puesta en obra de encofrados, armaduras pasivas y hormigón.

Duración: 70 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Distinguir los diferentes tipos de hormigones, caracterizando sus componentes, propiedades y ámbito de aplicación.

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 básicos del hormigón -áridos, cemento y agua-, diferenciando sus tipos y propiedades, y reconociendo su nomenclatura comercial.

CE1.3 Explicar el efecto de la variación de la dosificación en las propiedades del hormigón, en las siguientes condiciones:

- Identificando los aditivos y describiendo su efecto -diferenciando su acción tanto sobre el hormigón en fresco como sobre el hormigón curado-.
- Reconociendo valores típicos de dosificación.
- Valorando la importancia de variar la relación agua-cemento.

CE1.4 Clasificar los distintos tipos de hormigones, reconociendo su nomenclatura comercial y precisando sus ámbitos de aplicación.

CE1.5 Asociar las propiedades del hormigón a los requerimientos particulares de acabado - y en particular para hormigones vistos o arquitectónicos-, de resistencia -y en particular de alta resistencia-, de uso -y en particular contención de agua-, de puesta en obra y de ambiente al que estará sometido.

CE1.6 Calcular la dosificación -en peso y volumen- y cantidad de material para alcanzar una determinada resistencia característica de un hormigón, aplicando el procedimiento más adecuado.

CE1.7 Comparar las propiedades de dos o más hormigones, en las siguientes condiciones:

- Interpretando sus diagramas de variación de la resistencia del hormigón con el tiempo, identificando los valores representativos.
- Identificando sus propiedades a partir de la nomenclatura.
- Explicando la evolución resistente del hormigón con el resto de propiedades.

C2: Diferenciar los equipos, técnicas y procedimientos relacionados con la puesta en obra del hormigón, describiendo el desarrollo de los distintos procesos -transporte, vertido, compactación y curado-, y relacionando su efecto sobre las propiedades finales del hormigón.

CE2.1 Definir las condiciones de terminación y acabado que deben de reunir los elementos de obra de hormigón, en función de los diferentes elementos estructurales a ejecutar.

CE2.2 Explicar los conceptos de tiempo inicial y final de fraguado, así como el de endurecimiento, valorando como condicionan el amasado y vida útil del hormigón.

CE2.3 Explicar cómo el proceso de puesta en obra del hormigón modifica las propiedades del mismo, particularizando los efectos para cada una de ellas.

CE2.4 Describir las distintas fases del proceso de puesta en obra de hormigón - transporte de hormigones desde su lugar de elaboración/suministro, vertido en su destino en obra, compactación y curado-, precisando:

- Técnicas y equipos a utilizar.
- Procedimientos y condiciones a respetar en cada caso para evitar la pérdida de propiedades del hormigón.
- Principales defectos que se producen por prácticas incorrectas.

CE2.5 Describir los procedimientos de ejecución y tratamiento de juntas del hormigón, identificando los distintos tipos de juntas, diferenciando entre juntas en fresco y juntas serradas, y precisando materiales y técnicas a utilizar para el sellado.

CE2.6 Valorar las circunstancias que hacen preciso el tratamiento de los defectos de aspecto del hormigón, describiendo los mismos y precisando materiales y técnicas de repaso superficial.

CE2.7 Supervisar la puesta en obra de un elemento de hormigón estructural, determinado por los documentos de proyecto y plan de obra, realizando propuestas para la puesta en obra del hormigón:

- Identificando el tipo de hormigón.
- Seleccionado el procedimiento y los equipos para el transporte y vertido del hormigón.
- Identificando la necesidad de juntas de hormigonado, seleccionando el procedimiento y equipos para su tratamiento.
- Identificando la ubicación de juntas estructurales, seleccionando el procedimiento y equipos para su ejecución y relleno.
- Seleccionando el procedimiento y los equipos para la compactación.
- Seleccionado el procedimiento y los equipos para el curado del hormigón.
- Detectando los problemas que plantean diversas condiciones ambientales adversas y extremas, en las distintas fases de la puesta en obra, proponiendo acciones y medios para enfrentarlos.

C3: Distinguir los diferentes tipos de sistemas de encofrados, caracterizando sus elementos y configuraciones tipo en función de su ámbito de aplicación.

CE3.1 Clasificar los tipos de encofrados -modulares, no modulares, flexibles, perdidos u otros-, reconociendo los mismos a partir de planos e imágenes presentadas, y caracterizando sus materiales y ámbito de aplicación.

CE3.2 Definir las funciones de los distintos componentes que integran la estructura de un sistema de encofrado vertical -paneles, elementos estabilizadores y portantes, elementos de atirantado, conexiones, plataformas de trabajo integradas-, asociando componentes que realicen funciones análogas en los sistemas de encofrado horizontales y trepantes.

CE3.3 Definir las funciones de los distintos componentes que integran un encofrado horizontal -forro y tabicas/costeros, entramado portante, elementos de apeo y conexiones-, asociando componentes que realicen funciones análogas en los sistemas de encofrado verticales y trepantes.

CE3.4 Definir las funciones de los distintos componentes que integran la estructura de una unidad de trepa -estructura portante, plataformas de trabajo integradas, accesos y protecciones colectivas integrados, elementos de sostenimiento del panel, elementos de anclaje, elementos de atirantado y conexiones-, asociando componentes que realicen funciones análogas en los sistemas de encofrado verticales y horizontales.

CE3.5 Explicar las necesidades de anclaje y arriostramiento de los sistemas de encofrado, precisando las solicitudes a las que son sometidos, tanto durante la fase de puesta en obra del encofrado como durante la puesta en obra del hormigón, identificando con qué elementos las resisten.

CE3.6 Determinar en el montaje de un encofrado vertical, definido por los planos de planta y alzado acotados, las siguientes características:

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

CE3.7 Determinar en un montaje de encofrado horizontal, definido por los planos de planta y alzado acotados, las siguientes características:

- Tipo de elemento constructivo a ejecutar, y en el caso de forjados aligerados si es unidireccional o bidireccional.
- Tipología de solución: con paneles modulares, premontados o mesas de encofrado, con aligeramientos perdidos o recuperables.
- Tipología y dimensiones de paneles.
- Origen y orientación de la tramada, así como ubicación de compensaciones.
- Número y ubicación de elementos de apeo.
- Número y ubicación de elementos estabilizadores o portantes.
- Protecciones colectivas.
- Negativos/huecos.
- Tipología de elementos de aligeramiento y nervios prefabricados.

C4: Distinguir los diferentes tipos de armaduras pasivas para hormigón, caracterizando sus elementos y configuraciones tipo, así como los procedimientos de armado en obra de la ferralla.

CE4.1 Clasificar los diferentes tipos de armaduras pasivas, caracterizando sus propiedades, y en particular:

- Reconociendo los diámetros de barras -y dimensiones de mallas- normalizados.
- Interpretando el diagrama de rotura de una probeta de acero sometida a tracción, identificando los valores representativos.
- Describiendo el efecto que tiene el acero en el funcionamiento resistente del hormigón armado, contrastándolo con el hormigón en masa.
- Reconociendo la soldabilidad.

CE4.2 Describir las distintas soluciones posibles en el armado del hormigón -armaduras activas y pasivas-, precisando su campo de aplicación.

CE4.3 Precisar la información contenida en las Hojas de suministro que identifica los diferentes tipos de aceros a utilizar en obra.

CE4.4 Describir el proceso de corte y doblado de armaduras, precisando:

- Técnicas y equipos a utilizar, precisando sus campos de aplicación.
- Procedimientos y condiciones a respetar en cada caso, precisando la utilidad del ensayo de doblado-desdoblado.
- Principales defectos que se producen por prácticas incorrectas.

CE4.5 Describir el proceso de armado de piezas de ferralla, precisando:

- Técnicas y equipos a utilizar, precisando sus campos de aplicación.
- Procedimientos y condiciones a respetar en cada caso, precisando las condiciones para elegir los puntos de atado.
- Necesidades de armado in situ, precisando a qué elementos y piezas de la ferralla son aplicables.
- Principales defectos que se producen por prácticas incorrectas.

CE4.6 Interpretar las Hojas de suministro de las armaduras, verificando que corresponden con las solicitadas.

CE4.7 Describir en qué consiste el despiece de la ferralla, precisando la denominación de los tipos de armaduras -barras, alambres y mallas- que forman parte de la ferralla según la función que desempeñan.

CE4.8 Realizar el despiece de las armaduras de un elemento estructural de hormigón armado, determinando el número de barras -según diámetro y longitud-, teniendo en cuenta los estribos/cercos, anclajes y armaduras sueltas a utilizar, realizando el descuento necesario por despuntes.

C5: Aplicar técnicas de control de los trabajos de puesta en obra de encofrados, describiendo y proponiendo procedimientos de montaje y puesta en obra.

CE5.1 Describir el proceso de gestión del suministro de encofrados y su recepción en obra, precisando criterios de medición aplicables.

CE5.2 Describir las condiciones exigibles al almacenamiento de los acopios para los encofrados y armaduras.

CE5.3 Reconocer rendimientos tipo de los trabajos de puesta en obra de encofrados, entre distintos valores presentados.

CE5.4 Describir métodos y secuencia de trabajo para montar encofrados verticales, y en particular la utilización de paños premontados, y precisando las diferencias entre los distintos tipos: de muros a dos caras, de muros a una cara, de pilares -rígidos y flexibles- y para cimientos.

CE5.5 Describir métodos y secuencia de trabajo para montar encofrados horizontales, y en particular la utilización de mesas y cimbras, y precisando las diferencias entre los distintos tipos: forjado unidireccional, losa maciza, forjado bidireccional -con aligeramiento perdido o recuperable-, vigas -de cuelgue e invertidas-, forjados inclinados, escaleras, u otras.

CE5.6 Describir métodos y secuencia de trabajo para montar encofrados trepantes, identificando aquellas tareas que cambian entre las distintas puestas de un encofrado, asociando medidas de prevención de riesgos laborales -y los equipos de protección individual y colectiva asociados-, y precisando las diferencias entre los distintos tipos de encofrados trepantes: a dos caras para muros, a dos caras para pilas huecas o cajas de ascensor, a una cara para presas o muros forro.

CE5.7 Describir métodos y secuencia de trabajo para desmontar encofrados, incluyendo la preparación para sucesivas puestas en obra y retirada final, precisando:

- Tiempos habituales estimados tras los que se puede proceder al desencofrado, según los distintos tipos de elementos.
- Técnicas y equipos a utilizar, precisando sus campos de aplicación.
- Procedimientos y condiciones de desmontaje a respetar en cada caso, justificando la secuencia de clareos y reapuntalamientos.
- Procedimientos de limpieza y reparación de tableros/forros.
- Principales defectos que se producen por prácticas incorrectas.

CE5.8 Realizar croquis proponiendo diferentes soluciones, de un encofrado -vertical u horizontal-, formado por paneles modulares y especiales de distintas dimensiones, determinado por las instrucciones del fabricante, combinando los paneles disponibles e intercalando las compensaciones necesarias, y haciendo la medición del material necesario.

CE5.9 Realizar propuestas para el desarrollo de puesta en obra de encofrados -incluyendo el desencofrado-, determinado por la información contenida en documentos de proyecto y procedimientos de montaje:

- Identificando el orden de los trabajos y elementos a acometer.
- Proponiendo los premontajes a realizar y la secuencia de puesta en obra.
- Proponiendo la secuencia de desmontaje y reutilización.
- Identificando los elementos a dejar embebidos en hormigón.
- Proponiendo modos de manipulación, transporte y acopio del material.
- Identificando desencofrantes autorizados.
- Realizando la medición de los encofrados.
- Identificando recursos -materiales, equipos humanos, medios auxiliares y maquinaria- necesarios para la puesta en obra -y retirada- de los encofrados.
- Identificando medidas de prevención de riesgos laborales, precisando los equipos específicos relacionados.

CE5.10 Analizar las malas prácticas en una puesta en obra de encofrados -incluyendo el desencofrado-, determinado por informes, imágenes o vídeos de los procesos desarrollados, así como defectos de acondicionamiento de los tajos y de organización de los procesos, y en particular prácticas de riesgo y defectos en la adopción de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales, justificando las respuestas.

C6: Aplicar técnicas de organización y supervisión de los trabajos de puesta en obra de armaduras pasivas, describiendo y proponiendo procedimientos de colocación de ferralla y de las armaduras complementarias.

CE6.1 Describir las fases de elaboración y puesta en obra de armaduras desde la emisión de las órdenes de producción hasta su montaje en obra, caracterizando los trabajos desarrollados en cada una.

CE6.2 Describir el proceso de gestión del suministro de armaduras y ferralla, y su recepción en obra, precisando criterios de medición aplicables.

CE6.3 Definir las condiciones exigibles al almacenamiento de los acopios de armaduras y ferralla.

CE6.4 Precisar la función de los recubrimientos en hormigón armado, relacionando las principales patologías causadas por un recubrimiento deficiente, e identificando los tipos de separadores utilizados al efecto.

CE6.5 Describir los distintos procedimientos para empalme de armaduras, precisando su función y ámbito de aplicación y describiendo las condiciones a obtener en las esperas.

CE6.6 Reconocer rendimientos tipo de los trabajos de puesta en obra de ferralla, entre distintos valores presentados.

CE6.7 Establecer a partir de los planos de una pieza de ferralla y del elemento de hormigón armado a construir:

- Proponer los puntos de atado necesarios de acuerdo a las normas establecidas, y marcándolos sobre los planos.
- Determinar los recubrimientos mínimos necesarios para la colocación de la armadura, y proponer los puntos de colocación de separadores, marcándolos sobre los planos.

CE6.8 Realizar propuestas para el desarrollo de elaboración y puesta en obra de ferralla, determinado por la información contenida en documentos de proyecto y procedimientos de montaje:

- Identificando el orden de los trabajos y elementos a acometer.
- Proponiendo la secuencia de puesta en obra.
- Identificando los elementos -anclajes, esperas u otros- a fijar a las armaduras.
- Proponiendo modos de manipulación, transporte y acopio del material.
- Realizando la medición de las armaduras.
- Identificando recursos necesarios para la elaboración y puesta en obra de la ferralla.
- Identificando medidas de prevención de riesgos laborales, precisando los equipos específicos relacionados.

CE6.9 Analizar las malas prácticas de armado y puesta en obra de armaduras pasivas, determinados por informes, imágenes o vídeos de los procesos desarrollados, así como defectos de acondicionamiento de los tajos y de organización de los procesos, y en particular prácticas de riesgo y defectos en la adopción de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales, justificando las respuestas.

C7: Aplicar técnicas de organización y supervisión de los trabajos de puesta en obra de hormigones.

CE7.1 Describir el proceso de gestión del suministro de hormigones y su recepción en obra, así como la gestión de albaranes, precisando criterios de medición aplicables.

CE7.2 Describir las condiciones exigibles al almacenamiento de los acopios de cementos y áridos.

CE7.3 Reconocer rendimientos tipo de los trabajos de puesta en obra de hormigón, entre distintos valores presentados.

CE7.4 Precisar la información contenida en las Hojas de suministro que identifica los diferentes tipos de hormigón a utilizar en obra.

CE7.5 Precisar qué ensayos se pueden realizar a pié de obra sin requerir servicios de laboratorio, y en qué circunstancias se precisa su realización, reconociendo los útiles a emplear y describiendo los procedimientos a seguir.

CE7.6 Describir los controles y ensayos que deben realizarse en los procesos de puesta en obra y ejecución de hormigón armado, identificando las propiedades a determinar y las variables que se ofrecen como resultado.

CE7.7 Determinar en la recepción de hormigones:

- Interpretando los partes de entrega de hormigones, identificando clase de hormigón, tiempo de carga, tiempo límite de uso, consistencia, tamaño máximo de árido y aditivos incorporados.
- Realizando distintos ensayos con el cono de Abrams, para determinar la consistencia del hormigón.

CE7.8 Realizar propuestas para el desarrollo de puesta en obra del hormigón, de un elemento estructural, determinado por los documentos de proyecto y plan de obra:

- Identificando en el albarán de entrega, el tipo de hormigón, tiempo de carga, tiempo límite de uso, consistencia, tamaño máximo de árido y aditivos incorporados.
- Realizando la medición del hormigón a solicitar.
- Identificando recursos necesarios para la puesta en obra del hormigón.
- Identificando medidas de prevención de riesgos laborales, precisando los equipos específicos relacionados.
- Identificando los puntos de control para la toma de muestras del hormigón, precisando las condiciones de custodia y archivo de las muestras, y revisando los resultados de los ensayos.

CE7.9 Analizar las malas prácticas de puesta en obra de hormigones, determinados por informes, imágenes o vídeos de los procesos desarrollados, así como defectos de acondicionamiento de los tajos y de organización de los procesos, y en particular prácticas de riesgo y defectos en la adopción de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales, justificando las respuestas.

Contenidos

1. Control de la puesta en obra de hormigón.

- Características y propiedades de sus componentes básicos.
- Aditivos del hormigón.
- Dosificación del hormigón.
- Propiedades del hormigón: ciclo de vida.
- 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.
 - Equipos.
- Vertido del hormigón:
 - Procedimientos.
 - Equipos.
 - Proceso de segregación del hormigón.
 - Altura de caída.

- Empuje y presión sobre los encofrados.
 - Colocación en tongadas.
 - Elementos de seguridad activos y pasivos.
- Compactación del hormigón:
 - Procedimientos.
 - Condiciones.
 - Equipos.
- Juntas de hormigonado: ejecución y tratamiento.
- Protección y curado del hormigón: procedimientos y condiciones.
- Efecto de las condiciones ambientales durante la puesta en obra y el curado del hormigón.
- Prevención de riesgos en la puesta en obra de hormigón:
 - 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.
- Unidades de obra de hormigones:
 - Descripción.
 - Medición.
 - Valoración.
- Defectos de ejecución habituales en la puesta en obra del hormigón: causas y efectos.
- Acabados y defectos superficiales de hormigón armado, tratamientos de repaso y relleno.
- 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.
- Equipos para puesta en obra de encofrados.
- Condiciones de acopio y manipulación.
- Fases y secuencia de trabajo en la puesta en obra de encofrados.
- Replanteo de encofrados.
- 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.
- Configuración de soluciones de encofrado.
- 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.
- Instrucciones técnicas de fabricante y Procedimientos específicos.
- Proceso de desmontaje de encofrados. Desmontaje de cimbras. El clareo y el reapuntalamiento.
- Unidades de puesta en obra de encofrados, cimbras y apeos:
 - Descripción.
 - Medición.
 - Valoración.
- Defectos de ejecución habituales en la puesta en obra de encofrados: causas y efectos.
- 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.

- Las armaduras en el hormigón:
 - Funciones.
 - Tipos -pasivas y activas-.
 - Propiedades.
 - Formatos normalizados.
 - Identificación de barras corrugadas y mallas electrosoldadas.
 - Hojas de suministro.
- Equipos para puesta en obra de armaduras.
- 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.
- Unidades de obra de ferralla:
 - Descripción.
 - Medición.
 - Valoración.
- Defectos de ejecución habituales en la elaboración y puesta en obra de la ferralla: causas y efectos.
- 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.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: OBRAS DE CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA EN OBRA CIVIL.

Código: MF2142_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC2142_3: Controlar la ejecución de cimentaciones y estructuras en obra civil.

Duración: 70 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Diferenciar las tipologías de cimentaciones en obra civil y los procedimientos relacionados con su ejecución.

CE1.1 Clasificar los diferentes tipos de cimentaciones empleados en obra civil, caracterizando sus propiedades y ámbito de aplicación, y precisando los criterios de medición.

CE1.2 Identificar en una carretera las cimentaciones presentes y reconocer sus tipos, proporcionados los planos del proyecto de ejecución.

CE1.3 Describir los distintos procedimientos utilizados para mejorar las características de un terreno en obra civil, precisando sus funciones y la maquinaria y materiales a emplear.

CE1.4 Identificar y clasificar la maquinaria utilizada para la perforación de pilotes in-situ e hinca de pilotes prefabricados, describiendo sus principales elementos funcionales y precisando las características que determinan su selección.

CE1.5 Explicar la necesidad de descabezado de los pilotes.

CE1.6 Precisar las funciones de los diferentes tipos de juntas a realizar en elementos estructurales de cimentación superficial y profunda, describiendo su proceso de ejecución y tratamiento correspondiente.

CE1.7 Describir el armado habitual que incorporan los elementos de distintos tipos de cimentaciones superficiales y profundas, precisando los detalles de armado en las uniones con encepados y de las esperas para pilas y muros.

CE1.8 Croquizar la sección de una zapata, incluyendo la ferralla colocada con sus separadores.

CE1.9 Explicar las necesidades de protección de las cimentaciones superficiales frente a la acción del agua, precisando las medidas a adoptar.

C2: Aplicar técnicas de organización y supervisión de los trabajos de cimentación superficial y profunda en obra civil.

CE2.1 Explicar las necesidades de organización y preparación de los tajos para la ejecución de distintos tipos de cimentaciones.

CE2.2 Describir los diferentes procesos desarrollados habitualmente en la ejecución de cimentaciones superficiales en obra civil, precisando el orden de ejecución, los equipos a utilizar -herramientas, maquinaria, encofrados y otros medios auxiliares-, así como las medidas de prevención de riesgos laborales -y los equipos de protección individual y colectiva asociados-, particularizando para los distintos elementos: zapatas, vigas riostras, losas, pozos.

CE2.3 Describir los diferentes procesos desarrollados habitualmente en la ejecución de cimentaciones profundas en obra civil, precisando el orden de ejecución, los equipos a utilizar -herramientas, maquinaria, encofrados y otros medios auxiliares-, así como las medidas de prevención de riesgos laborales -y los equipos de protección individual y colectiva asociados-, particularizando para los distintos elementos: pilotes hormigonados in-situ, pilotes prefabricados hincados, encepados.

CE2.4 Definir las referencias para ejecución de cimentaciones superficiales y profundas -perímetros, niveles y otros- y medios con los que se define el marcado para cada tipo de unidad, precisando los procedimientos para su replanteo.

CE2.5 Controlar la ejecución de una cimentación superficial formada por zapatas aisladas y corridas, determinada tanto por la documentación técnica de proyecto como por una zanja excavada sobre el terreno correspondiente a una zapata, con la ferralla correspondiente colocada:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica- sobre la cimentación.
- Realizando una propuesta de distribución de las áreas de trabajo, acopios, señalización, balizamiento, vías de circulación en obra y protecciones colectivas a instalar, materializando la propuesta con un dibujo a mano alzada sobre los planos y justificando las decisiones adoptadas.
- Identificando las referencias a replantar de las zapatas, y procediendo al marcado -ejes, contornos, niveles de profundidad u otros- al menos de una zapata.
- Comprobando la ubicación y geometría -perfilado y fondos- de las zanja realizada.
- Comprobando que la geometría de la ferralla colocada así como los solapes entre armaduras y separadores, corresponden con lo previsto en proyecto.
- Valorando justificadamente si se puede proceder al hormigonado y proponiendo acciones para la resolución de los problemas detectados.
- Determinando qué recursos son necesarios para su ejecución.
- Identificando y midiendo las unidades de obra relacionadas, calculando el volumen de hormigón y su correspondiente armadura.

CE2.6 Controlar la ejecución de una cimentación profunda formada por pilotes y encepados, determinada tanto por la documentación técnica de proyecto como por el terreno donde se van a ejecutar:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica- sobre la cimentación.
- Realizando una propuesta de distribución de las áreas de trabajo, acopios, señalización, balizamiento, vías de circulación en obra y protecciones colectivas a instalar, materializando la propuesta con un dibujo a mano alzada sobre los planos y justificando las decisiones adoptadas.
- Identificando las referencias a replantar de los pilotes y encepados, y procediendo al marcado -ejes, contornos, niveles de profundidad u otros- al menos de un pilote y una viga de encepado.
- Determinando qué recursos son necesarios para su ejecución.
- Seleccionando las máquinas cuyas características se adapten a las condiciones de maniobrabilidad de los tajos y a los rendimientos a obtener, utilizando catálogos comerciales de proveedores de maquinaria.

Identificando y midiendo las unidades de obra relacionadas.

CE2.7 Analizar las malas prácticas en cimentaciones superficiales y profundas, determinadas por informes, imágenes o vídeos de los procesos desarrollados, así como defectos de acondicionamiento de los tajos y acopios, inadecuada organización de los procesos, y en particular prácticas de riesgo y defectos en la adopción de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales, justificando las respuestas.

C3: Diferenciar las tipologías de los elementos de contención de tierras en obra civil, tanto los de hormigón excavados y que no precisen rellenos -muros encofrados a una cara y pantallas-, como los de materiales alternativos al hormigón -gaviones, escolleras y tierra reforzada-, así como los procedimientos relacionados con su ejecución.

CE3.1 Clasificar los diferentes tipos de elementos de contención de tierras, caracterizando sus propiedades y ámbito de aplicación, y precisando los criterios de medición.

CE3.2 Identificar los elementos de contención presentes y reconocer sus distintos tipos, definidos en los planos del proyecto de ejecución de una obra civil.

CE3.3 Identificar y clasificar la maquinaria utilizada para la excavación de pantallas continuas hormigonadas in-situ y para la hinca de tablestacas.

CE3.4 Explicar la necesidad de utilizar elementos de estabilización y portantes -estabilizadores o tensores, cerchas o escuadras u otros- en los encofrados de muros a una cara.

CE3.5 Describir el armado habitual que incorporan los elementos de distintos tipos de elementos de contención de hormigón, precisando los detalles de armado en las uniones con cimentaciones.

CE3.6 Explicar el funcionamiento de los anclajes en la estabilización de pantallas, diferenciando sus distintos elementos y tipologías -activos y pasivos, bulones y de cable, y otros-.

CE3.7 Croquizar la sección de un muro encofrado a una cara, incluyendo la ferralla colocada con sus separadores.

CE3.8 Describir las condiciones del material y la ejecución de los muros de escollera, explicando la necesidad de los filtros.

CE3.9 Describir las condiciones del material y la ejecución de los muros de gaviones, explicando las necesidades de costura y atirantamiento para el conformado de cada celda, así como la ligadura entre distintas celdas.

CE3.10 Describir las posibilidades constructivas del sistema de tierra reforzada, precisando la utilización de geotextiles, armaduras y placas de revestimiento.

CE3.11 Croquizar la sección de un muro de tierra reforzado, señalando los geotextiles, armaduras y revestimiento a colocar.

C4: Aplicar técnicas de organización y supervisión de los trabajos de ejecución de los elementos de contención de tierras en obra civil, tanto los de hormigón excavados y que no precisen rellenos -muros encofrados a una cara y pantallas-, como los de materiales alternativos al hormigón -gaviones, escolleras y tierra reforzada.

CE4.1 Explicar las necesidades de organización y preparación de los tajos para la ejecución de distintos tipos de elementos de contención de tierras -de hormigón excavados, y de materiales alternativos-.

CE4.2 Describir los diferentes procesos desarrollados habitualmente en la ejecución de muros pantalla, precisando el orden de ejecución, los equipos a utilizar -herramientas, maquinaria, encofrados y otros medios auxiliares-, así como las medidas de prevención de riesgos laborales -y los equipos de protección individual y colectiva asociados-.

CE4.3 Explicar la necesidad de los procedimientos específicos de las pantallas -utilización de lodos en la excavación, así como descabezado final de los muros-.

CE4.4 Describir los diferentes procesos desarrollados habitualmente en la ejecución de elementos de muros encofrados a una cara, precisando el orden de ejecución, los equipos a utilizar -herramientas, maquinaria, encofrados y otros medios auxiliares-, así como las medidas de prevención de riesgos laborales -y los equipos de protección individual y colectiva asociados-, particularizando para los distintos elementos: pantallas continuas hormigonadas in-situ, pantallas de pilotes hormigonados in-situ, pantallas de tablestacas, muros encofrados a una cara.

CE4.5 Explicar la necesidad de los diferentes tipos de juntas a realizar en elementos de contención -hormigonado, dilatación, u otras-, describiendo su proceso de ejecución y tratamiento correspondiente.

CE4.6 Definir las referencias para ejecución de elementos de contención de tierras -perímetros, niveles y otros- y medios con los que se define el marcado para cada tipo de unidad, precisando los procedimientos para su replanteo.

CE4.7 Controlar la ejecución de un muro de contención encofrado a una cara, determinado tanto por la documentación técnica de proyecto como por la zapata sobre la que se ubica y la ferralla a colocar:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica- sobre el muro de contención.
- Realizando una propuesta de distribución de las áreas de trabajo, acopios, señalización, balizamiento, vías de circulación en obra y protecciones colectivas a instalar, materializando la propuesta con un dibujo a mano alzada sobre los planos y justificando las decisiones adoptadas.
- Identificando las referencias a replantear del muro y encofrados, y procediendo al marcado -ejes, contornos, niveles, anclajes para el encofrado, pasatubos u otros- correspondiente al menos a uno de los bataches.
- Comprobando que la ubicación y geometría de la zapata permiten la colocación del encofrado.
- Comprobando que la geometría de la ferralla a colocar así como los solapes entre armaduras y separadores, corresponden con lo previsto en proyecto.
- Valorando justificadamente si se puede proceder al hormigonado y proponiendo acciones para la resolución de los problemas detectados.
- Determinando qué recursos son necesarios para su ejecución.
- Identificando y midiendo las unidades de obra relacionadas.

CE4.8 Controlar la ejecución de un muro pantalla continuo excavado, determinado tanto por la documentación técnica de proyecto como por el terreno sobre la que se ubica y la ferralla a colocar:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica- sobre la pantalla.
- Realizando una propuesta de distribución de las áreas de trabajo, acopios, señalización, balizamiento, vías de circulación en obra y protecciones colectivas a instalar, materializando la propuesta con un dibujo a mano alzada sobre los planos y justificando las decisiones adoptadas.
- Identificando las referencias a replantear de la pantalla y viga de atado, y procediendo al marcado -ejes, contornos, muretes guía, niveles de profundidad u otros- correspondiente al menos a uno de los bataches.
- Comprobando que la ubicación y geometría de la coronación de la pantalla permiten la colocación de los encofrados -de murete guía y viga de atado-.
- Comprobando que la geometría de la ferralla a colocar -de la pantalla, viga de atado perimetral y unión entre ambas- así como los solapes entre armaduras y separadores, corresponden con lo previsto en proyecto.
- Valorando justificadamente si se puede proceder al hormigonado y proponiendo acciones para la resolución de los problemas detectados.
- Determinando qué recursos son necesarios para su ejecución.
- Seleccionando las máquinas cuyas características se adapten a las condiciones de maniobrabilidad de los tajos y a los rendimientos a obtener, utilizando catálogos comerciales de proveedores de maquinaria.
- Identificando y midiendo las unidades de obra relacionadas.

CE4.9 Controlar la ejecución de un muro de tierra reforzada, determinado tanto por la documentación técnica de proyecto como por el terreno sobre la que se ubica:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica- sobre la pantalla.
- Realizando una propuesta de distribución de las áreas de trabajo, acopios, señalización, balizamiento, vías de circulación en obra y protecciones colectivas a instalar, materializando la propuesta con un dibujo a mano alzada sobre los planos y justificando las decisiones adoptadas.
- Identificando las referencias a replantear, y procediendo al marcado -ejes, contornos, muretes guía, niveles de profundidad u otros- de algún tramo.

- Determinando qué recursos son necesarios para su ejecución.
- Seleccionando las máquinas cuyas características se adapten a las condiciones de maniobrabilidad de los tajos y a los rendimientos a obtener, utilizando catálogos comerciales de proveedores de maquinaria.
- Identificando y midiendo las unidades de obra relacionadas.

CE4.10 Analizar las malas prácticas en la ejecución de elementos de contención -de hormigón excavados, y de materiales alternativos-, determinados por informes, imágenes o vídeos de los procesos desarrollados, así como defectos de acondicionamiento de los tajos y acopios, inadecuada organización de los procesos, y en particular prácticas de riesgo y defectos en la adopción de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales, justificando las respuestas.

C5: Diferenciar el diseño de las estructuras que conforman las obras civiles, reconociendo sus elementos, materiales y configuraciones tipo, e identificando las cargas que soportan.

CE5.1 Clasificar las distintas obras civiles, precisando los principales elementos estructurales con los que se conforman.

CE5.2 Clasificar las estructuras de las obras civiles de acuerdo a los materiales con que se conforman, y precisando su campo de aplicación.

CE5.3 Describir las cargas a las que están sometidas las siguientes estructuras, precisando las semejanzas y diferencias:

- Muro de contención.
- Paso inferior bajo terraplén.
- Paso superior de una carretera.

CE5.4 Explicar la transmisión de cargas entre los distintos elementos de las estructuras de obra civil hacia el terreno, particularizando para los elementos de un viaducto -tablero, pilares, estribos, cimientos.

CE5.5 Clasificar los distintos tipos de nudos y apoyos entre elementos estructurales, precisando las estructuras y elementos en los que se aplican.

CE5.6 Identificar mediante los planos de un viaducto, el tipo de estructura y elementos que la forman, así como el tipo de apoyos y elementos que los constituyen.

C6: Aplicar técnicas de supervisión del montaje, utilización y desmontaje de las estructuras auxiliares fijas y encofrados trepantes en la ejecución de las obras civiles.

CE6.1 Clasificar las distintas estructuras auxiliares utilizadas en ejecución de obras civiles según su función y si son fijas o móviles.

CE6.2 Describir las cargas a las que están sometidas las siguientes estructuras, precisando las semejanzas y diferencias:

- Torre de acceso.
- Cimbra de tablero.
- Encofrado trepante.

CE6.3 Describir los tipos de anclajes y apoyos necesarios para la estabilidad de las estructuras auxiliares.

CE6.4 Reconocer los tipos y función de distintos elementos de andamios y cimbras tubulares presentados.

CE6.5 En un gráfico presentado de un encofrado trepante, reconocer el tipo y función de los elementos y plataformas.

CE6.6 Identificar a los agentes implicados en las tareas de montaje/desmontaje de las estructuras auxiliares en la ejecución de obras civiles, tanto por parte de la empresa montadora como por parte de la contrata principal, sus describiendo sus funciones y precisando en cada caso a quien corresponde la dirección e inspección de los montajes.

CE6.7 Describir las prescripciones que deben contener los planes/proyectos/instrucciones de montaje, utilización y desmontaje de los medios auxiliares.

CE6.8 Valorar la admisibilidad de diferentes situaciones de carga a las que puede estar sometido una torre de trabajo durante su utilización, realizando cálculos elementales con los siguientes valores:

- Pesos característicos de materiales y equipos de construcción, así como de los trabajadores.
- Cargas puntuales -por puntales, tirantes u otras-.
- Dimensiones y cargas -superficiales y puntuales- máximas de las plataformas cargadas.

CE6.9 Justificar la necesidad de inspección y mantenimiento de los medios auxiliares, describiendo los deterioros o defectos que pueden sufrir durante su utilización y cómo condicionan su utilización y el proceso de desmontaje.

CE6.10 Inspeccionar una torre de acceso a un encofrado trepante:

- Revisando la estructura y apoyos en la base, comprobando que estén todas las piezas y que su estado de conservación es el adecuado.
- Revisando los amarres, comprobando que están todos completos y en carga.
- Revisando el desembarco a la plataforma correspondiente del encofrado trepante, así como los accesos, pisos y barandillas de las plataformas.
- Revisando el arriostramiento entre consolas, los tirantes contra viento y los anclajes instalados para la trepa posterior.

C7: Diferenciar los procedimientos relacionados con la ejecución de elementos estructurales de hormigón armado en obra civil.

CE7.1 Clasificar los tipos de elementos estructurales de hormigón armado en obra civil - verticales, horizontales e inclinados- caracterizando sus propiedades y ámbito de aplicación y precisando criterios de medición de los mismos.

CE7.2 Describir los esfuerzos que resisten las distintas secciones de los elementos verticales de hormigón armado en obra civil, reconociendo en los detalles de armado los elementos que soportan compresiones y pandeos.

CE7.3 Describir los esfuerzos que resisten las distintas secciones de los elementos horizontales de hormigón armado en obra civil, reconociendo en los detalles de armado los elementos que soportan tracciones, compresiones y cortantes.

CE7.4 Explicar la necesidad de los diferentes tipos de juntas a realizar en elementos estructurales de hormigón -hormigonado, dilatación, u otras-, describiendo su proceso de ejecución y tratamiento correspondiente.

CE7.5 Describir el armado de losas en el entorno de soportes, precisando por qué son necesarios, y describiendo la utilidad de los capiteles de soportes.

CE7.6 Reconocer en secciones longitudinales/transversales de elementos de hormigón, las que presentan armaduras incorrectamente posicionadas.

CE7.7 Definir las condiciones de terminación y acabado que deben reunir una vez ejecutados los distintos elementos estructurales de hormigón armado en obra civil, y precisar los controles y ensayos a realizar.

CE7.8 Identificar en estructuras de hormigón armado en obra civil, los distintos elementos que lo componen, dibujando y acotando a mano alzada, los siguientes detalles:

- Arranque de los elementos verticales de hormigón armado en la cimentación.
- Encuentros de unión soporte-soporte, muro-soporte, elementos volados, u otros.
- Secciones y despieces de muros y pilas, indicando número, longitud y diámetro de las armaduras pasivas y estribos.
- Recubrimientos mínimos de las armaduras.

CE7.9 Identificar en losas de hormigón armado, los distintos elementos que lo componen, dibujando y acotando a mano alzada, los siguientes detalles:

- Encuentros de unión con pilas, muros u otros.
- Secciones de forjados de chapa nervada y losas de hormigón.
- Secciones y despieces de vigas, indicando número, longitud y diámetro de las armaduras pasivas, cortantes y estribos.

C8: Diferenciar los procedimientos relacionados con el montaje de estructuras de elementos prefabricados -metálicos y de hormigón armado- en estructuras simples o mixtas de hormigón armado en obra civil.

CE8.1 Clasificar los diferentes tipos de estructuras de elementos prefabricados -metálicos y de hormigón- y mixtas de hormigón armado en obra civil, caracterizando sus propiedades y ámbito de aplicación, y precisando criterios de medición de las mismas.

CE8.2 Clasificar los diferentes tipos de perfiles y elementos prefabricados empleados en estructura metálica y de hormigón en obra civil, caracterizando sus propiedades y ámbito de aplicación.

CE8.3 Identificar los esfuerzos que resisten distintas secciones presentadas de los elementos prefabricados empleados en una estructura, precisando la orientación con la que se disponen respecto a dichos esfuerzos.

CE8.4 Clasificar las uniones entre piezas estructurales prefabricadas -soldadas, atornilladas y con morteros-, precisando los diferentes elementos que la componen, sus características y disposición.

CE8.5 Describir los diferentes procedimientos y técnicas de soldadura resistente utilizados en las uniones de elementos estructurales prefabricados, precisando su campo de aplicación, la acreditación exigible a los especialistas que la ejecutan y las pruebas a realizar en las mismas.

CE8.6 Describir los diferentes procedimientos y técnicas de atornillado utilizados en las uniones de elementos estructurales prefabricados, precisando su campo de aplicación y las pruebas a realizar en las mismas.

CE8.7 Describir la maquinaria, útiles y medios auxiliares utilizados para el transporte y arriostamiento provisional de los diferentes elementos durante el montaje de las estructuras de elementos prefabricados.

CE8.8 Definir las condiciones de terminación y acabado que deben reunir una vez montados los distintos elementos estructurales prefabricados, y precisar los controles y ensayos a realizar.

CE8.9 Identificar en estructura metálica y mixta de hormigón armado en obra civil, los distintos elementos que lo componen, dibujando y acotando a mano alzada, los siguientes detalles:

- Arranque de las pilas metálicas en la cimentación.
- Encuentros distintos elementos.

CE8.10 Dibujar y acotar a mano alzada una estructura de prefabricados de hormigón a partir de la definición de las piezas, detallando los encuentros.

C9: Aplicar técnicas de organización y supervisión del tesado e inyección de armaduras activas.

CE9.1 Explicar las necesidades de organización y preparación de los tajos para la ejecución de tesado e inyección de armaduras.

CE9.2 Describir las distintas soluciones posibles de armaduras activas postesas, precisando su campo de aplicación.

CE9.3 Identificar los materiales -alambres, cordones y tendones- que forman parte de las armaduras activas postesas.

CE9.4 Describir el proceso de enfilado y tesado de armaduras activas, precisando:

- Técnicas y equipos a utilizar, precisando sus campos de aplicación.
- Procedimientos y condiciones a respetar en cada caso, precisando las comprobaciones previas al tesado y las correcciones por penetración de las cuñas en los anclajes con penetración.
- Principales defectos que se producen por prácticas incorrectas.

CE9.5 Reconocer los tipos y funciones de diferentes dispositivos y accesorios utilizados en la puesta en obra, tesado e inyección de armaduras activas postesas -dispositivos de anclaje y empalme, vainas, purgadores, boquillas de inyección, separadores y otros-.

CE9.6 Describir las prescripciones que deben contener los programas de tesado e inyección.

CE9.7 Describir el proceso de inyección de armaduras, precisando:

- Tipos de productos de inyección según su composición y adherencia.
- Técnicas y equipos a utilizar, precisando sus campos de aplicación.
- Procedimientos y condiciones a respetar en cada caso, precisando las condiciones previas a la inyección.
- Comprobaciones a realizar en los productos a inyectar, antes y después de la inyección.
- Principales defectos que se producen por prácticas incorrectas.

CE9.8 Controlar la ejecución en la colocación, tesado e inyección de armaduras activas postesas, determinadas tanto por la documentación técnica de proyecto como por el plan de tesado y por la armadura activa colocada en el encofrado previamente al hormigonado:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica- sobre las armaduras activas, las vainas y accesorios a disponer, y el trazado a adoptar.
- Realizando una propuesta de distribución de las áreas de trabajo, maquinaria, acopios, señalización, balizamiento, vías de circulación en obra y protecciones colectivas a instalar, materializando la propuesta con un dibujo a mano alzada sobre los planos y justificando las decisiones adoptadas.
- Comprobando la armadura activa colocada dentro de las vainas, y el trazado y fijación de esta, valorando justificadamente si se puede proceder al hormigonado y proponiendo acciones para la resolución de los problemas detectados.
- Comprobando la colocación de los accesorios necesarios para la inyección, valorando justificadamente si se puede proceder a la misma.
- Determinando qué recursos son necesarios para su ejecución, calculando el volumen de la mezcla a utilizar en la inyección.
- Identificando y midiendo las unidades de obra relacionadas.

CE9.9 Contrastar en el proceso de tesado e inyección:

- Los valores registrados durante el tesado con los requerimientos del programa de tesado, verificando que corresponden con las solicitados.
- El proceso de inyección realmente realizado con los requerimientos del programa de inyección, verificando que se cumplen el orden de inyección de la vainas, y los valores de presión y velocidad de la inyección.

CE9.10 Analizar las malas prácticas realizadas en armaduras activas, determinadas por informes, imágenes o vídeos de los procesos desarrollados, así como defectos de acondicionamiento de los tajos y de organización de los procesos, y en particular prácticas de riesgo y defectos en la adopción de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales, justificando las respuestas.

C10: Aplicar técnicas de organización y supervisión de los trabajos de estructuras en obra civil.

CE10.1 Explicar las necesidades de organización y preparación de los tajos para la ejecución de distintos tipos de estructuras, precisando las diferencias entre las mismas.

CE10.2 Realizar una propuesta para la distribución de las áreas de trabajo, acopios, señalización, balizamiento y vías de circulación en obra, en una obra civil en fase de estructura, determinada por los planos de proyecto de una estructura mixta de hormigón armado y con elementos prefabricados de diversos materiales, haciendo la propuesta con un dibujo a mano alzada sobre los planos y justificando las decisiones adoptadas.

CE10.3 Describir los diferentes procesos desarrollados habitualmente en la ejecución de los elementos de hormigón armado en obra civil, precisando el orden de ejecución, los equipos a utilizar -herramientas, maquinaria, encofrados y otros medios auxiliares-, así como las medidas de prevención de riesgos laborales -y los equipos de protección individual y colectiva asociados-, particularizando para los distintos elementos -muros, pilares, vigas, forjados unidireccionales, forjados bidireccionales, rampas y escaleras-.

CE10.4 Describir los diferentes procesos desarrollados habitualmente en el montaje de las estructuras de elementos prefabricados -metálicos y de hormigón- en obra civil, precisando el orden de ejecución, los equipos a utilizar -herramientas, maquinaria y medios auxiliares-, así como las medidas de prevención de riesgos laborales -y los equipos de protección individual y colectiva asociados-, resumiendo las diferencias respecto a la ejecución de estructuras mixtas.

CE10.5 Describir el proceso de replanteo para ejecución de elementos de hormigón armado, precisando las referencias -ejes, perímetros, cotas, niveles de hormigonado, esperas y otros- y medios con los que se define el marcado para cada tipo de elemento y material.

CE10.6 Describir el proceso de replanteo para ejecución de zancas de escaleras de hormigón armado, precisando los parámetros característicos a considerar -ámbito, cabezada, mesetas, ojo, dimensiones de peldaños- y los valores de normativa -mínimos y máximos- a respetar.

CE10.7 Controlar el desarrollo de la ejecución de una estructura de hormigón armado en obra civil, con elementos verticales y horizontales, determinada sobre un plano o sobre el terreno:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica- sobre la estructura.
- Identificando las referencias a replantear y procediendo al marcado.
- Identificando los recursos necesarios para su ejecución.
- Estableciendo el proceso de comprobación de las esperas, solapes y grifados.
- Identificando y midiendo las unidades de obra correspondiente, calculando el volumen de hormigón y su correspondiente armadura.
- Proponiendo tipo y ubicación de los medios de protección colectiva necesarios.

CE10.8 Controlar el desarrollo de la ejecución de una estructura de elementos prefabricados en obra civil, determinada por sus documentos de proyecto:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica- sobre la estructura.
- Identificando las referencias a replantear y procediendo al marcado.
- Identificando los recursos necesarios para su ejecución.
- Identificando y midiendo las unidades de obra correspondiente.
- Estableciendo el proceso de comprobación de las juntas, uniones y nudos.
- Proponiendo tipo y ubicación de los medios de protección colectiva necesarios.

CE10.9 Analizar las malas prácticas en trabajos de distintos tipos de estructura en obra civil -que incluya estructuras de hormigón armado y de elementos prefabricados de distintos materiales-, determinados por informes, imágenes o vídeos de los procesos desarrollados, así como defectos de acondicionamiento de los tajos y acopios,

inadecuada organización de los procesos, y en particular prácticas de riesgo y defectos en la adopción de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales, justificando las respuestas.

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 y vigas de cimentación, 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.
 - Lodos bentoníticos.
 - Condiciones constructivas y de control.
 - Excavación al abrigo de entubaciones provisionales.
 - Ejecución de encepados y losas.
 - Excentricidades del pilotaje.
- Tipología de elementos de contención de tierras empleados en la cimentación:
 - 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.
 - 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.
- Las unidades de obra de cimentaciones y contención:
 - Descripción.
 - Medición.
 - Valoración.
- Prevención de riesgos en trabajos de cimentaciones 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.

2. Supervisión de estructuras auxiliares en ejecución de obras civiles.

- 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.
- Unidades de obra relativas a montaje de cimbras, torres y encofrados trepantes: descripción, medición y valoración.
- 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.
- Materiales, técnicas y equipos innovadores de reciente implantación en montaje de cimbras, torres y encofrados trepantes.

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 básicos de tensión.

- Comportamiento resistente del hormigón armado: reparto de esfuerzos entre hormigón y acero.
- Elementos estructurales de hormigón armado: elementos verticales, horizontales e inclinados.
- El proyecto de estructura:
 - Tipos de hormigón (armado, pretensado, postensado, 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.
- Unidades de obra relativas a estructuras de hormigón armado:
 - Descripción.
 - Medición.
 - Valoración.
- Prevención de riesgos en ejecución de estructuras de hormigón armado:
 - 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:
 - Pilas.
 - Vigas -rectangulares, de carga, de gran canto-.
 - Paneles de cerramiento, u otros.
- El proyecto de estructura prefabricada de hormigón.

- 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.
- Unidades de obra relativas a estructuras metálicas y prefabricadas de hormigón:
 - Descripción.
 - Medición.
 - Valoración.
- Prevención de riesgos en montaje de estructuras de elementos prefabricados:
 - 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 vaina.
 - Presión y velocidad de inyección.
 - Muestras y ensayos a realizar.
- Organización y acondicionamiento de tajos de armaduras postesas de hormigón.

- Unidades de obra relativas de armaduras activas postesas de hormigón:
 - Descripción.
 - Medición.
 - Valoración.
- 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.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 4

Denominación: MOVIMIENTO DE TIERRAS EN OBRA CIVIL.

Código: MF2143_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC2143_3: Controlar la ejecución del movimiento de tierras en obra civil.

Duración: 60 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Diferenciar las características de los terrenos a excavar para la posterior ejecución de obras civiles.

CE1.1 Describir la estructura de capas de un suelo hasta la roca madre, explicando la importancia de la tierra vegetal.

CE1.2 Clasificar los diferentes tipos de rocas según su composición, caracterizando sus propiedades y estructura, y explicando en función de las mismas su excavabilidad.

CE1.3 Explicar cómo condicionan el drenaje superficial y profundo la composición de los suelos y rocas que forman el terreno.

CE1.4 Identificar las principales pruebas y ensayos de campo con los que se caracterizan las distintas propiedades de los terrenos para su excavación, reconociendo sus valores característicos en función del tipo de terreno.

CE1.5 Identificar las principales pruebas y ensayos de laboratorio con los que se caracterizan las distintas propiedades de los terrenos para su excavación, reconociendo sus valores característicos en función del tipo de terreno.

CE1.6 Valorar las aplicaciones constructivas de distintos tipos de terrenos, tanto como material a emplear en las obras civiles, como para soporte de rellenos y cimentaciones.

CE1.7 Dibujar las principales líneas de drenaje, dado el mapa topográfico de un terreno.

CE1.8 Evaluar simplificadaamente los resultados del reconocimiento y ensayos, sobre terrenos de diferente composición y estructura, dados los datos geotécnicos de varios puntos situados en la traza de una vía de comunicación:

- Valorando la excavabilidad de los diferentes terrenos, justificando la valoración.
- Proponiendo los procedimientos y maquinaria a emplear según los distintos estratos y profundidad a alcanzar.

C2: Diferenciar los distintos procedimientos relacionados con la excavación de terrenos en obra civil, valorando la adecuación de la maquinaria disponible.

CE2.1 Describir los diferentes procesos desarrollados habitualmente en las obras de excavación mecanizada en obra civil, precisando el orden de ejecución, la maquinaria a utilizar, así como las medidas de prevención de riesgos laborales a aplicar.

CE2.2 Identificar y clasificar los distintos tipos de excavadoras, describiendo sus distintos elementos funcionales y precisando los parámetros por los que se seleccionan para un trabajo determinado.

CE2.3 Describir el proceso de despeje, precisando la maquinaria a utilizar para derribo de construcciones existentes, y los procedimientos a utilizar para controlar los riesgos laborales.

CE2.4 Describir las interferencias del agua -diferenciando entre agua superficial y subterránea- para el desarrollo de las excavaciones, precisando las medidas para su gestión y los equipos a utilizar -sistemas de achique y bombeo-.

CE2.5 Describir los diferentes procesos desarrollados habitualmente en las obras de excavación por explosivos en obra civil, precisando el orden de ejecución, los equipos a utilizar -herramientas, maquinaria y medios auxiliares-, así como las medidas de prevención de riesgos laborales asociadas.

CE2.6 Explicar los procedimientos de voladura en la excavación mediante explosivos para ajustar las secciones y bancos a excavar y el tamaño de los fragmentos de roca resultantes.

CE2.7 Explicar las diferencias en la excavación de secciones a media ladera frente las excavaciones en trinchera.

CE2.8 Seleccionar la maquinaria de excavación y los equipos de gestión del agua a utilizar, dada una excavación mecanizada, en función del tipo de terreno, las condiciones de maniobrabilidad de los tajos y a los rendimientos a obtener, utilizando catálogos comerciales de proveedores de maquinaria.

CE2.9 Calcular los vehículos de transporte necesarios en una compensación de movimientos de tierras, en función del rendimiento de excavación, de la demanda de material para rellenos y el excedente a transportar a vertedero, considerando la capacidad de los vehículos de transporte y el coeficiente de esponjamiento, así como las distancias entre los distintos puntos y las velocidades medias en los caminos de obra y en las vías públicas.

C3: Aplicar técnicas de organización y supervisión de los trabajos de excavación en obra civil.

CE3.1 Explicar las necesidades de organización y preparación de los tajos para la ejecución de distintos tipos de excavaciones: trincheras, medias laderas, zanjas, préstamos y otras.

CE3.2 Describir los principales impactos sobre el medio ambiente en excavaciones en obra civil, precisando las medidas de prevención y corrección asociadas.

CE3.3 Clasificar los residuos de construcción y demolición -RCDs- procedentes de los despejes, según su separación en obra y posterior tratamiento -recuperación y reutilización, descontaminación y transporte a vertedero.

CE3.4 Definir las referencias para ejecución de excavaciones -perímetros, niveles y otros- y medios con los que se define el marcado para cada tipo de unidad, precisando los procedimientos para su replanteo.

CE3.5 Controlar la ejecución y realizar la propuesta de implantación de una excavación mecanizada determinada tanto por la documentación técnica de proyecto como por un talud ya excavado con berma, cuneta de guarda y cunetón de recogida en pie de talud:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica- sobre la excavación.
- Identificando las referencias a replantear, y procediendo al marcado -ejes, contornos, niveles de profundidad u otros-.
- Realizando una propuesta de distribución de las áreas de trabajo, parque de maquinaria, señalización, balizamiento y vías de circulación en obra, materializando la propuesta con un dibujo a mano alzada sobre los planos y justificando las decisiones adoptadas.
- Comprobando la geometría del talud excavado corresponde con lo previsto en proyecto.
- Determinando qué recursos son necesarios para su ejecución.
- Identificando y midiendo las unidades de obra relacionadas, calculando el volumen de vertedero.
- Proponiendo tipo y ubicación de los medios de protección colectiva necesarios.

CE3.6 Controlar la ejecución en una excavación mediante explosivos, determinada por la documentación técnica de proyecto y el plan de voladuras:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica- sobre las voladuras.
- Identificando las referencias a replantear para la perforación de los barrenos, y procediendo al marcado al menos de un banco.
- Determinando qué recursos son necesarios para su ejecución.
- Seleccionando las máquinas cuyas características se adapten a las condiciones de maniobrabilidad de los tajos y a los rendimientos a obtener, utilizando catálogos comerciales de proveedores de maquinaria.
- Identificando y midiendo las unidades de obra relacionadas.
- Proponiendo tipo y ubicación de los medios de protección colectiva necesarios.

CE3.7 Analizar las malas prácticas en trabajos de excavación -mecanizada y mediante explosivos-, determinados por informes, imágenes o vídeos de los procesos desarrollados, así como defectos de acondicionamiento de los tajos y acopios, inadecuada organización de los procesos, y en particular prácticas de riesgo y defectos en la adopción de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales, justificando las respuestas.

C4: Diferenciar las características de los materiales de préstamos para la posterior ejecución de rellenos en obras civiles.

CE4.1 Clasificar los diferentes tipos de suelos según su composición y granulometría, caracterizando sus propiedades y estructura, y explicando en función de las mismas su aplicación a rellenos.

CE4.2 Definir las características que condicionan la aplicación de rocas excavadas como material de pedraplén.

CE4.3 Identificar las principales pruebas y ensayos de campo con los que se caracterizan las distintas propiedades de los terrenos a utilizar como rellenos, reconociendo sus valores característicos en función del tipo de terreno.

CE4.4 Identificar las principales pruebas y ensayos de laboratorio con los que se caracterizan las distintas propiedades de los terrenos a utilizar como rellenos, reconociendo sus valores característicos en función del tipo de terreno.

CE4.5 Explicar la relación entre la densidad, grado de compactación y grado de humedad de un suelo, valorando la importancia de controlar la humedad en los suelos a compactar.

CE4.6 Explicar cómo condiciona los trabajos de relleno el esponjamiento del material.

CE4.7 Clasificar como suelos, todo-unos o pedraplenes, los datos granulométricos de varias muestras.

C5: Diferenciar los procedimientos relacionados con los distintos tipos de rellenos en obra civil, valorando la adecuación de la maquinaria disponible.

CE5.1 Describir los diferentes procesos desarrollados habitualmente en las obras de relleno en obra civil, precisando el orden de ejecución, la maquinaria a utilizar, así como las medidas de prevención de riesgos laborales a aplicar.

CE5.2 Identificar y clasificar los distintos tipos de compactadoras, describiendo sus distintos elementos funcionales y precisando los parámetros por los que se seleccionan para un trabajo determinado.

CE5.3 Describir los procedimientos para humectar y desecar los suelos para su compactación, precisando los equipos a utilizar.

CE5.4 Explicar las diferencias entre la puesta en obra de suelos, todo-unos y pedraplenes, así como para su control de calidad.

CE5.5 Clasificar los distintos tipos de geotextiles utilizados en obras de rellenos, precisando sus distintas funciones y campos de aplicación.

CE5.6 Realizar un croquis de la sección transversal de un relleno para la explanada de una carretera, diferenciando sus partes y precisando los distintos requerimientos de las mismas.

CE5.7 Explicar la necesidad de ejecución de tramos de prueba, precisando las condiciones a fijar y las distintas variables a probar.

CE5.8 Describir el efecto de la escorrentía sobre los rellenos realizados, precisando las medidas para su protección.

CE5.9 Seleccionar la maquinaria de compactación y los equipos de humectación y desecación a utilizar, en una ejecución de tramos de prueba, en función del tipo de material a compactar y de los rendimientos a obtener, utilizando catálogos comerciales de proveedores de maquinaria.

C6: Aplicar técnicas de organización y supervisión de los trabajos de rellenos en obra civil.

CE6.1 Explicar las necesidades de organización y preparación de los tajos para la ejecución de distintos tipos de rellenos.

CE6.2 Explicar el campo de aplicación de los rellenos localizados y los procedimientos y medios a aplicar en los mismos.

CE6.3 Describir los principales impactos sobre el medio ambiente en rellenos en obra civil, precisando las medidas de prevención y corrección asociadas.

CE6.4 Describir la utilización de aparatos de medida nucleares en la determinación rápida de la densidad y humedad de los rellenos, precisando como se realiza su calibración y la periodicidad con la que deben ajustarse.

CE6.5 Definir las referencias para ejecución de rellenos -perímetros, niveles y otros- y medios con los que se define el marcado para cada tipo de unidad, precisando los procedimientos para su replanteo.

CE6.6 Controlar la ejecución y realizar la propuesta de implantación de una excavación, determinada tanto por la documentación técnica de proyecto como por un talud de relleno ya compactado:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica- sobre el relleno.
- Identificando las zonas y estructura de capas de los rellenos localizados.

- Identificando las referencias a replantear, y procediendo al marcado -ejes, contornos, niveles de profundidad u otros-.
- Realizando una propuesta de distribución de las áreas de trabajo, parque de maquinaria, señalización, balizamiento y vías de circulación en obra, materializando la propuesta con un dibujo a mano alzada sobre los planos y justificando las decisiones adoptadas.
- Comprobando la geometría del talud del relleno corresponde con lo previsto en proyecto.
- Determinando qué recursos son necesarios para su ejecución.
- Identificando y midiendo las unidades de obra relacionadas, calculando el volumen de préstamo.
- Proponiendo tipo y ubicación de los medios de protección colectiva necesarios.

CE6.7 Analizar las malas prácticas en trabajos de rellenos -en terraplén, a media ladera y localizados-, determinados por informes, imágenes o vídeos de los procesos desarrollados, así como defectos de acondicionamiento de los tajos y acopios, inadecuada organización de los procesos, y en particular prácticas de riesgo y defectos en la adopción de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales, justificando las respuestas.

C7: Aplicar técnicas de organización y supervisión de los trabajos de tratamiento de taludes asociados a los movimientos de tierras en obra civil.

CE7.1 Explicar la diferencia entre los problemas de inestabilidad y desprendimientos en taludes de excavación, asociando las medidas para controlarlos.

CE7.2 Valorar el efecto del agua sobre los taludes de excavaciones y rellenos, asociando las medidas para controlarlo.

CE7.3 Describir el proceso de refino en taludes de desmonte y en taludes de terraplén, justificando la necesidad de prolongar las secciones de rellenos.

CE7.4 Clasificar los distintos tipos de motoniveladoras, describiendo sus distintos elementos funcionales y precisando los parámetros por los que se seleccionan para un trabajo determinado.

CE7.5 Describir el proceso de gunitado, precisando las distintas técnicas y la maquinaria a utilizar, comparando su campo de aplicación respecto a los encachados.

CE7.6 Explicar la diferencia entre el funcionamiento de las pantallas dinámicas y de las mallas ancladas al talud.

CE7.7 Explicar el funcionamiento de los anclajes en la estabilización de taludes, diferenciando sus distintos elementos y tipologías -activos y pasivos, bulones y de cable, y otros-.

CE7.8 Identificar y clasificar la maquinaria utilizada para la perforación y tensado de anclajes, describiendo sus principales elementos funcionales y precisando las características que determinan su selección.

CE7.9 Controlar la ejecución en estabilización de taludes, que incluya anclajes, tendido de mallas y gunitado, determinado tanto por la documentación técnica de proyecto como por el propio terreno:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica- sobre los anclajes, tendido de mallas y gunitado.
- Identificando las referencias a replantear -anclajes, perímetros, u otros- y procediendo al marcado.
- Determinando qué recursos son necesarios para su ejecución.
- Seleccionando las máquinas cuyas características se adapten a las condiciones de maniobrabilidad de los tajos y a los rendimientos a obtener, utilizando catálogos comerciales de proveedores de maquinaria.

- Identificando y midiendo las unidades de obra correspondientes.
- Proponiendo tipo y ubicación de los medios de protección colectiva necesarios.

CE7.10 Comprobar el refino de taludes, determinado tanto por la documentación técnica de proyecto como por un talud real.

C8: Aplicar técnicas de organización y supervisión de los trabajos de implantación de la vegetación para restauración de terrenos y ajardinamiento.

CE8.1 Describir el procedimiento de excavación y acopio de tierra vegetal, precisando el tratamiento a aplicar a los restos vegetales de despeje.

CE8.2 Explicar la necesidad de las tareas de laboreo y adición de enmiendas.

CE8.3 Describir los modos de suministro de las plantas, arbustos y árboles, precisando las condiciones de acopio y las necesidades de mantenimiento durante el mismo.

CE8.4 Describir los procedimientos de siembra y los distintos parámetros a considerar, precisando la influencia de la época del año y las condiciones meteorológicas.

CE8.5 Describir los procedimientos de plantación y los distintos parámetros a considerar, precisando la influencia de la época del año y las condiciones meteorológicas.

CE8.6 Explicar las tareas relacionadas con el control del arraigo y evolución de la vegetación, identificando los tipos y funciones de los elementos auxiliares -guías, retenedores u otros- y los tratamientos fitosanitarios a aplicar.

CE8.7 Controlar la ejecución en trabajos de implantación determinada por la documentación técnica de proyecto:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica- sobre la restauración de la vegetación y ajardinamiento.
- Identificando las áreas, especies y técnicas a aplicar.
- Identificando las referencias a replantar.
- Precisando las condiciones ambientales y necesidades de riego para la siembra y plantación.
- Determinando qué recursos son necesarios para su ejecución.
- Identificando y midiendo las unidades de obra relacionadas.
- Proponiendo tipo y ubicación de los medios de protección colectiva necesarios.

CE8.8 Analizar las malas prácticas en trabajos de implantación de la vegetación, determinados por informes, imágenes o vídeos de los procesos desarrollados, así como defectos de acondicionamiento de los tajos y acopios, inadecuada organización de los procesos, y en particular prácticas de riesgo y defectos en la adopción de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales, justificando las respuestas.

Contenidos

1. Control de los despejes y excavaciones en obra civil.

- Composición y características del terreno.
- Parámetros de identificación de los terrenos y capas de firmes.
- Aplicaciones constructivas de los materiales del terreno.
- La prospección del terreno:
 - Estudio geotécnico.
 - Toma de muestras.
 - Ensayos de campo.
 - Ensayos de laboratorio.
 - Ángulos naturales de reposo de los distintos materiales que conforman el terreno.

- 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 -RCDs-:
 - Tipos.
 - Propiedades.
 - Sistemas de acopio y transporte a vertedero.
- Procedimiento de gestión de RCDs: responsables legales, derechos y deberes.
- 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.
- Unidades de obra de despejes y excavaciones:
 - Descripción.
 - Medición.
 - Valoración.
- Prevención de riesgos en trabajos de acondicionamiento del terreno:
 - 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.
 - Dsecación.
 - 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.
- Las unidades de obra de rellenos:
 - Descripción.
 - Medición.
 - Valoración.
- 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.
- Las unidades de obra de tratamientos de taludes e implantación de la vegetación:
 - Descripción.
 - Medición.
 - Valoración.
- 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.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 5

Denominación: OBRA CIVIL EN CONDUCCIONES Y CANALIZACIONES DE SERVICIOS.

Código: MF2144_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC2144_3: Controlar la ejecución de la obra civil en conducciones y canalizaciones de servicios.

Duración: 30 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Diferenciar los elementos y procedimientos de ejecución de los sistemas de drenaje - superficial y profundo- en obras civiles.

CE1.1 Explicar la necesidad de drenaje de las obras civiles, precisando los distintos efectos de las escorrentías y del agua subterránea.

CE1.2 Describir la estructura de un sistema de drenaje, clasificando los distintos elementos que la constituyen, precisando sus funciones y conexiones con otros elementos.

CE1.3 Analizar el funcionamiento del drenaje en un tramo de carretera, determinado por los planos de proyecto, en las siguientes condiciones:

- Describiendo como se realiza la recogida del agua superficial, identificando los distintos elementos que intervienen.
- Describiendo como se realiza la recogida del agua subterránea, identificando los distintos elementos que intervienen.
- Describiendo como se conduce el agua recogida a los puntos de desagüe al terreno.
- Identificando los elementos de registro.

CE1.4 Describir las condiciones de ejecución/instalación de los siguientes elementos de drenaje superficial, distinguiendo entre los elementos ejecutados in-situ y los prefabricados:

- Cunetas y caces.
- Sumideros e imbornales.
- Bajantes de taludes.

CE1.5 Describir las condiciones de ejecución/instalación de los siguientes elementos de drenaje profundo:

- Zanjas y pozos de drenaje.
- Mantos drenantes.
- Drenos californianos.

CE1.6 Explicar las funciones y campo de aplicación de los geotextiles en sistemas de drenaje.

CE1.7 Clasificar los distintos tipos de tuberías drenantes de acuerdo a sus materiales y tipo de funcionamiento, precisando sus condiciones de instalación.

CE1.8 Clasificar las pequeñas obras de drenaje transversal según su forma, describiendo los distintos elementos y configuraciones en su embocadura y desembocadura.

CE1.9 Explicar las tipologías de apoyo y relleno de las obras de drenaje transversal en función del reparto de cargas.

CE1.10 Realizar un croquis, identificando dimensiones y materiales de los apoyos y rellenos sobre las obras y tuberías de drenaje de un proyecto de una obra civil.

C2: Aplicar técnicas de organización y supervisión de los trabajos de ejecución de los sistemas de drenaje en obra civil.

CE2.1 Explicar las necesidades de organización y preparación de los tajos para la ejecución de los sistemas de drenaje en obra civil.

CE2.2 Explicar la necesidad de revestir los puntos de desagüe de los sistemas de drenaje al terreno.

CE2.3 Describir las precauciones a adoptar durante la ejecución de rellenos sobre tuberías y pasos de drenaje.

CE2.4 Explicar las necesidades de coordinación de los sistemas de drenaje con la ejecución de las restantes partes de las obras civiles.

CE2.5 Definir las referencias para ejecución de los sistemas de drenaje -perímetros, niveles y otros- y medios con los que se define el marcado para cada tipo de unidad, precisando los procedimientos para su replanteo.

CE2.6 Controlar la ejecución realizando la propuesta de implantación, de un sistema de drenaje determinado tanto por la documentación técnica de proyecto como por una zanja drenante con el apoyo ejecutado y la tubería drenante dispuesta sobre la misma:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica- sobre el drenaje.
- Identificando las referencias a replantear, y procediendo al marcado -ejes, contornos, niveles de profundidad u otros-.
- Realizando una propuesta de distribución de las áreas de trabajo, parque de maquinaria, señalización, balizamiento, vías de circulación en obra y protecciones colectivas a instalar, materializando la propuesta con un dibujo a mano alzada sobre los planos y justificando las decisiones adoptadas.
- Comprobando que la geometría de la zanja y el apoyo corresponden con lo previsto en proyecto.
- Comprobando la colocación y unión de tramos de la tubería de relleno.
- Determinando qué recursos son necesarios para su ejecución.
- Identificando y midiendo las unidades de obra relacionadas, calculando el volumen de material de relleno.

CE2.7 Analizar las malas prácticas en trabajos de sistemas de drenaje, determinados por informes, imágenes o vídeos de los procesos desarrollados, así como defectos de acondicionamiento de los tajos y acopios, inadecuada organización de los procesos, y en particular prácticas de riesgo y defectos en la adopción de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales, justificando las respuestas.

C3: Diferenciar los procedimientos relacionados con la excavación y relleno de zanjas en redes urbanas.

CE3.1 Describir los diferentes procedimientos desarrollados habitualmente en la excavación y relleno de zanjas en redes de servicios, incluyendo la demolición de los firmes que puedan existir, precisando el orden de ejecución, la maquinaria a utilizar, así como las medidas de prevención de riesgos laborales a aplicar.

CE3.2 Explicar los distintos factores que condicionan la estabilidad de las zanjas excavadas, precisando las medidas a adoptar en cada caso.

CE3.3 Identificar las condiciones que limitan los trabajos de excavación de zanjas -pendientes de taludes, longitud máxima a mantener abierta, afección a servicios preexistentes y otras-, reconociendo valores habituales de dichos parámetros.

CE3.4 Explicar los materiales, procedimientos y estructura de capas de los rellenos de las zanjas y del lecho/cama de apoyo de las tuberías, en función del tipo de tuberías y servicio de que se trate.

CE3.5 Describir la utilización de geotextiles en relleno de zanjas de servicios.

CE3.6 Realizar en trabajos de excavación y relleno de zanjas de una red de servicios, determinados por la documentación técnica de proyecto, un croquis de la sección transversal con las dimensiones y taludes de la zanja, del lecho de apoyo y de las tongadas y capas de relleno, indicando los materiales correspondientes a cada una, y especificando la banda de señalización a disponer.

C4: Diferenciar los elementos y procedimientos relacionados con el tendido de tuberías y ejecución de obras de fábrica en redes de servicios.

CE4.1 Describir las condiciones de trazado de los distintos servicios urbanos, explicando sus diferencias.

CE4.2 Identificar los distintos materiales y formatos utilizados en las canalizaciones de distintas redes, reconociendo los tipos de distintas tuberías presentadas.

CE4.3 Identificar los materiales y tipologías de los distintos registros y cámaras a disponer en las redes de servicios urbanos, precisando sus campos de aplicación y explicando las diferencias entre las distintas redes.

CE4.4 Definir las dimensiones características en la ejecución o instalación de arquetas y pozos en redes enterradas de servicios, ilustrando mediante croquis como se resuelven los puntos singulares -conformado del fondo, conexión con tubos, colocación de cercos y tapas, y otros-, y precisando las necesidades de impermeabilización, ventilación y desagüe.

CE4.5 Describir la estructura de una red de distribución de agua, clasificando los distintos elementos que la constituyen, precisando sus funciones y conexiones con otros elementos.

CE4.6 Describir la estructura de una red de saneamiento, clasificando los distintos elementos que la constituyen, precisando sus funciones y conexiones con otros elementos.

CE4.7 Analizar los distintos servicios de un proyecto de urbanización, determinado por sus planos y restantes documentos:

- Identificando las características -materiales, dimensiones, formatos u otras- de las tuberías y canalizaciones.
- Identificando las pendientes de los tramos de la red de saneamiento.
- Identificando las características de los registros y cámaras.
- Identificando los elementos puntuales de la red de abastecimiento -válvulas, estaciones de bombeo u otros- y sus condiciones de apoyo y anclaje.
- Identificando los elementos puntuales de la red de saneamiento -válvulas, estaciones de bombeo u otros- y sus condiciones de apoyo y anclaje.

CE4.8 Identificar las condiciones que limitan la ubicación de los elementos puntuales y trazados de los distintos servicios, reconociendo valores habituales de dichos parámetros y precisando las ubicaciones relativas obligatorias entre los elementos de distintas redes.

CE4.9 Verificar el cumplimiento de las condiciones de separación y ubicación relativa de sus distintos elementos, en la sección transversal de una zanja con las conducciones de distintos servicios.

C5: Aplicar técnicas de organización y supervisión de los trabajos de excavación en obra civil., incluyendo la mejora de sus características-, identificando las posibilidades constructivas de los terrenos -como soporte o como préstamo-, y diferenciando los distintos procedimientos desarrollados.

CE5.1 Explicar las necesidades de organización y preparación de los tajos para la ejecución de la obra civil de las distintas redes de servicios urbanos, identificando las necesidades de contactar con las empresas responsables de los distintos servicios -cortes, resolución de elementos afectados, entronques u otros-.

CE5.2 Describir los diferentes procesos desarrollados habitualmente en la ejecución de la obra civil de redes de servicios, precisando el orden de ejecución, la maquinaria a utilizar, así como las medidas de prevención de riesgos laborales a aplicar.

CE5.3 Describir las medidas a adoptar y las comprobaciones periódicas a realizar para asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de las zanjas.

CE5.4 Describir las condiciones de accesibilidad y señalización de los registros y cámaras de fábrica, y para la instalación de los registros prefabricados, precisando los elementos y dispositivos a incorporar.

CE5.5 Describir las condiciones de ejecución de los prismas y tendidos de tuberías de las redes de electricidad y telecomunicaciones, explicando la necesidad del mandrilado y enfilado de guías.

CE5.6 Definir las referencias para ejecución de la obra civil de redes de servicios - perímetros, niveles y otros- y medios con los que se define el marcado para cada tipo de unidad, precisando los procedimientos para su replanteo.

CE5.7 Identificar las pruebas a realizar en las redes de servicios y los responsables de realizarlas.

CE5.8 Controlar la ejecución de una red de distribución de agua, determinada por la documentación de proyecto y por una zanja con un tramo de conducción y un elemento puntual instalado en una cámara, y realizar la propuesta de implantación:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica- contenida en el proyecto.
- Realizando una propuesta de distribución de las áreas de trabajo, parque de maquinaria, señalización, balizamiento, vías de circulación en obra y protecciones colectivas a instalar, materializando la propuesta con un dibujo a mano alzada sobre los planos y justificando las decisiones adoptadas.
- Identificando las referencias a replantear y realizando un croquis acotado de replanteo.
- Procediendo al marcado -ejes, contornos de zanjas y registros, niveles de profundidad u otros- correspondiente al menos a una de las conducciones.
- Comprobando la geometría de la zanja y del lecho de la tubería.
- Comprobando el tendido de la conducción, la conexión entre los tubos y con el elemento puntual.
- Comprobando el anclaje del elemento puntual y la ejecución/instalación de la cámara.
- Comprobando las interferencias con redes existentes, y en caso contrario proponiendo acciones para su resolución.
- Determinando qué recursos son necesarios para su ejecución.
- Identificando y midiendo las unidades de obra relacionadas.

CE5.9 Controlar la ejecución de una red de saneamiento, determinada por la documentación de proyecto y por una zanja con un tramo de conducción y un registro - arqueta o pozo-, y realizar la propuesta de implantación:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica- contenida en el proyecto.
- Realizando una propuesta de distribución de las áreas de trabajo, parque de maquinaria, señalización, balizamiento, vías de circulación en obra y protecciones colectivas a instalar, materializando la propuesta con un dibujo a mano alzada sobre los planos y justificando las decisiones adoptadas.
- Identificando las referencias a replantear y realizando un croquis acotado de replanteo.
- Procediendo al marcado -ejes, contornos de zanjas y registros, niveles de profundidad u otros- correspondiente al menos a una de las conducciones.
- Comprobando la geometría de la zanja y del lecho de la tubería.
- Comprobando el tendido de la conducción, la conexión entre los tubos y con el registro.
- Comprobando la ejecución/instalación del registro.
- Comprobando las interferencias con redes existentes, y en caso contrario proponiendo acciones para su resolución.
- Determinando qué recursos son necesarios para su ejecución.
- Identificando y midiendo las unidades de obra relacionadas.

CE5.10 Analizar las malas prácticas en trabajos de obra civil en redes de servicios, determinados por informes, imágenes o vídeos de los procesos desarrollados, así como defectos de acondicionamiento de los tajos y acopios, inadecuada organización de los procesos, y en particular prácticas de riesgo y defectos en la adopción de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales, justificando las respuestas.

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 tajos de ejecución de drenajes. Coordinación con otros tajos en construcción de obras civiles.
- Unidades de obra relativas a ejecución de drenajes:
 - Descripción.
 - Medición.
 - Valoración.
- 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.
 - 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.
- Unidades de obra relativas a ejecución de servicios urbanos:
 - Descripción.
 - Medición.
 - Valoración.
- 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.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 6

Denominación: FIRMES Y ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS EN OBRA CIVIL.

Código: MF2145_3

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia

UC2145_3: Controlar la ejecución de firmes y elementos complementarios en obra civil.

Duración: 70 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Diferenciar los materiales y estructura de los firmes en obra civil, así como las comprobaciones a realizar en las distintas unidades.

CE1.1 Explicar la elección de una solución de firme, identificando los factores a considerar y describiendo como condicionan el diseño: intensidad del tráfico, características de la explanada, disponibilidad de materiales, u otros.

CE1.2 Clasificar los distintos tipos de pavimentos según sus materiales, distinguiendo entre los pavimentos continuos y modulares -de piezas rígidas, como adoquines, embaldosados u otros-, y precisando sus campos de aplicación.

CE1.3 Clasificar los materiales y unidades de obra de los firmes, precisando en qué capas se pueden utilizar.

CE1.4 Elegir secciones de firmes en función de los valores de tráfico, explanada y precio de las unidades correspondientes a las distintas capas.

CE1.5 Describir la estructura de un sistema de drenaje, clasificando los distintos elementos que la constituyen, precisando sus funciones y conexiones con otros elementos.

CE1.6 Identificar los materiales que forman parte de las explanadas y las propiedades que determinan las clases de explanada, precisando los ensayos a que están sometidos.

CE1.7 Identificar los materiales y conglomerantes que forman parte de las principales unidades de firmes continuos, precisando las muestras y ensayos a que están sometidos individualmente y como mezcla: zahorras, suelocementos, gravacimientos, mezclas bituminosas, tratamientos superficiales, hormigón en masa y armado.

CE1.8 Explicar los requerimientos de las capas de rodadura y superficies de los pavimentos en cuanto a seguridad del tráfico y drenaje superficial, precisando los ensayos y comprobaciones geométricas a que se someten antes de su entrega.

CE1.9 Explicar cómo se realiza la transición entre las soluciones de firme correspondientes a distintas zonas funcionales de una carretera u otra obra a pavimentar.

CE1.10 Extraer la información relativa a las distintas clases de explanadas y a las distintas soluciones de firmes en un tramo de carretera, determinado por sus planos y la restante documentación de proyecto, según las zonas funcionales de la misma, precisando las capas que se mantienen en la transición de unas zonas funcionales a otras.

C2: Aplicar técnicas de organización y supervisión de los trabajos de ejecución de firmes de pavimentos continuos en obra civil.

CE2.1 Explicar las necesidades de organización y preparación de los tajos para la ejecución de los firmes en obra civil, describiendo la señalización a utilizar en caso de ocupación de vías con tráfico.

CE2.2 Precisar las diferencias entre la estabilización in situ de explanadas y la ejecución de capas de suelocemento y gravacemento.

CE2.3 Explicar la necesidad de proteger los elementos y superficies adyacentes durante la ejecución de firmes bituminosos.

CE2.4 Describir los riegos a realizar para proteger las capas de firmes, precisando las condiciones a alcanzar para permitir la rodadura.

CE2.5 Identificar y describir la función de los elementos a colocar en las juntas de los pavimentos de hormigón.

CE2.6 Definir las referencias para ejecución de los firmes -perímetros, niveles y otros- y medios con los que se define el marcado para cada tipo de unidad, precisando los procedimientos para su replanteo.

CE2.7 Explicar las posibilidades de rehabilitación de firmes, describiendo los trabajos previos necesarios a realizar para poder extender las nuevas capas.

CE2.8 Controlar la ejecución de una carretera con dos soluciones de firmes, ambas con pavimento bituminoso pero con diferentes bases -en el primer caso zahorras y en el segundo caso una capa tratada con cemento-, determinada tanto por la documentación técnica de proyecto como por los resultados de los ensayos posteriores:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica- sobre ambos firmes.
- Identificando las referencias a replantear, y procediendo al marcado -ejes, contornos, niveles de profundidad u otros-.
- Realizando una propuesta de distribución de las áreas de trabajo, parque de maquinaria, señalización, balizamiento, vías de circulación en obra y protecciones colectivas a instalar, materializando la propuesta con un dibujo a mano alzada sobre los planos y justificando las decisiones adoptadas.
- Realizando una propuesta para la obtención de los lotes de muestreo.
- Comprobando que la geometría y espesor de las capas del firme están dentro de las tolerancias.
- Comprobando que se han dispuesto las juntas con los materiales y según las condiciones establecidas.
- Verificando el ajuste de los resultados de los ensayos a los requerimientos de proyecto.
- Determinando qué recursos son necesarios para su ejecución.
- Identificando y midiendo las unidades de obra relacionadas, calculando el volumen de material.

CE2.9 Controlar la ejecución de una carretera con explanada estabilizada in situ y firme de hormigón, con base de hormigón magro y pavimento de hormigón, determinada tanto por la documentación técnica de proyecto como por los resultados de los ensayos posteriores:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica- sobre ambos firmes.
- Identificando las referencias a replantear, y procediendo al marcado -ejes, contornos, niveles de profundidad u otros-.

- Realizando una propuesta de distribución de las áreas de trabajo, parque de maquinaria, señalización, balizamiento, vías de circulación en obra y protecciones colectivas a instalar, materializando la propuesta con un dibujo a mano alzada sobre los planos y justificando las decisiones adoptadas.
- Realizando una propuesta para la obtención de los lotes de muestreo.
- Comprobando que la geometría y espesor de las capas del firme están dentro de las tolerancias.
- Comprobando que se han dispuesto las juntas con los materiales y según las condiciones establecidas.
- Verificando el ajuste de los resultados de los ensayos a los requerimientos de proyecto.
- Determinando qué recursos son necesarios para su ejecución.
- Identificando y midiendo las unidades de obra relacionadas, calculando el volumen de material de relleno.

CE2.10 Analizar las malas prácticas en tajos de firmes continuos, que empleen las diferentes unidades normalizadas, determinados por informes, imágenes o vídeos de los procesos desarrollados, así como defectos de acondicionamiento de los tajos y acopios, inadecuada organización de los procesos, y en particular prácticas de riesgo y defectos en la adopción de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales, justificando las respuestas.

C3: Diferenciar los procedimientos relacionados con la utilización de la maquinaria para fabricación y puesta en obra de firmes.

CE3.1 Describir los diferentes procesos desarrollados habitualmente en la estabilización in situ de explanadas, precisando el orden de ejecución, los equipos a utilizar para la puesta en obra -herramientas, maquinaria y medios auxiliares-, así como las medidas de prevención de riesgos laborales asociadas.

CE3.2 Identificar y clasificar los distintos tipos de máquinas utilizadas en la estabilización in situ, describiendo sus distintos elementos funcionales y precisando los parámetros por los que se seleccionan para un trabajo determinado.

CE3.3 Describir los diferentes procesos desarrollados habitualmente en los tajos de firmes en obra civil, precisando el orden de ejecución, los equipos a utilizar para la fabricación y puesta en obra de las mezclas -herramientas, maquinaria y medios auxiliares-, así como las medidas de prevención de riesgos laborales asociadas.

CE3.4 Describir los distintos elementos funcionales de las centrales de fabricación de suelocemento, gravacemento y hormigón, precisando los parámetros por los que se seleccionan para un trabajo determinado.

CE3.5 Describir los distintos elementos funcionales de las centrales de fabricación de mezclas bituminosa, precisando los parámetros por los que se seleccionan para un trabajo determinado.

CE3.6 Describir las distintas muestras a tomar durante la fabricación de las mezclas de los firmes y precisar las necesidades de calibración de las centrales.

CE3.7 Identificar y clasificar los distintos tipos de equipos y máquinas para el extendido de zahorras, suelocementos/gravacementos y mezclas bituminosas, describiendo los distintos elementos funcionales de las mismas y precisando los parámetros por los que se seleccionan para un trabajo determinado.

CE3.8 Identificar y clasificar los distintos tipos de equipos y máquinas para el extendido y vibrado de pavimentos de hormigón, describiendo los distintos elementos funcionales de las mismas y precisando los parámetros por los que se seleccionan para un trabajo determinado.

CE3.9 Seleccionar la maquinaria de fabricación y puesta en obra, a partir de datos obtenidos y catálogos de fabricantes, en la ejecución de una carretera con dos soluciones de firmes, ambas con pavimento bituminoso pero con diferentes bases -en el primer caso zahorras y en el segundo caso una capa tratada con cemento-, determinada tanto por la documentación técnica de proyecto como por los rendimientos a obtener y las condiciones de los tajos -incluyendo los riegos previstos-.

CE3.10 Seleccionar la maquinaria de fabricación y puesta en obra a partir de datos obtenidos e catálogos de fabricantes, en la ejecución de una carretera con explanada estabilizada in situ y firme de hormigón con base de hormigón magro y pavimento de hormigón, determinada tanto por la documentación técnica de proyecto como por los rendimientos a obtener y las condiciones de los tajos.

C4: Aplicar técnicas de organización y supervisión de la ejecución de los tramos de prueba para las distintas unidades de los firmes.

CE4.1 Explicar las necesidades de organización y preparación de los tajos para la ejecución de tramos de prueba de distintas unidades de firmes.

CE4.2 Explicar la necesidad tanto de realizar juntas de trabajo y de movimiento en las distintas capas de los firmes, como de realizar solapes en el extendido y compactación del material de las distintas franjas, describiendo los diferentes procedimientos y técnicas para las distintas unidades.

CE4.3 Precisar las condiciones a fijar y las distintas variables a probar en la ejecución de tramos de prueba para estabilización in situ de explanadas.

CE4.4 Precisar las condiciones a fijar y las distintas variables a probar en la ejecución de tramos de prueba para capas de zahorra.

CE4.5 Precisar las condiciones a fijar y las distintas variables a probar en la ejecución de tramos de prueba para capas de suelocemento y de gravacemento.

CE4.6 Precisar las condiciones a fijar y las distintas variables a probar en la ejecución de tramos de prueba para capas de mezclas bituminosas.

CE4.7 Precisar las condiciones a fijar y las distintas variables a probar en la ejecución de tramos de prueba para bases y pavimentos de hormigón.

CE4.8 Describir las distintas posibilidades de tratamientos de texturización de los pavimentos de hormigón, precisando las técnicas a aplicar y las características a obtener.

CE4.9 Comprobar en tramos de prueba, que la granulometría y características de los áridos, coinciden con los requeridos, así como las características de los ligantes y/o conglomerantes.

CE4.10 Organizar en tramos de prueba de distintas unidades de firmes, determinados por los parámetros a probar y las condiciones establecidas, en cuanto a localización, material necesario, maquinaria a utilizar y tiempo requerido.

CE4.11 Seleccionar la fórmula de trabajo, la maquinaria de compactación y la maquinaria auxiliar a utilizar, en trabajos de ejecución de un tramo de prueba de una unidad de un firme, determinados por los valores registrados y los requerimientos de producción.

C5: Aplicar técnicas de organización y supervisión de los trabajos de ejecución de firmes de pavimentos modulares -por piezas rígidas- en obra civil.

CE5.1 Describir los diferentes procesos desarrollados habitualmente en la ejecución de pavimentos modulares, precisando el orden de ejecución, los equipos a utilizar para la puesta en obra -herramientas, maquinaria y medios auxiliares-, así como las medidas de prevención de riesgos laborales asociadas.

CE5.2 Explicar la necesidad tanto de realizar juntas de trabajo y de movimiento en las distintas capas de los firmes con pavimentos modulares, así como para el tratamiento de sellado/rejuntado de las juntas propias entre piezas, describiendo los diferentes procedimientos y técnicas para las distintas unidades.

CE5.3 Describir la función de los encintados en pavimentación.

CE5.4 Diferenciar las posibilidades de diseño de los adoquinados en cuanto a materiales, tipo de lecho o cama de apoyo y fijación al mismo, y procedimiento de sellado o enlechado.

CE5.5 Diferenciar las posibilidades de diseño de los embaldosados y enlosados en cuanto a materiales, técnica de colocación y procedimiento de enlechado.

CE5.6 Explicar la utilización de piezas especiales de bordillos, baldosas o losas de acuerdo a las condiciones requeridas -ajuste a la geometría de encintados, vados, caces, pavimentos táctiles u otras-.

CE5.7 Definir las referencias para ejecución de los pavimentos modulares -perímetros, niveles y otros- y medios con los que se define el marcado para cada tipo de unidad, precisando los procedimientos para su replanteo y las comprobaciones previas a realizar -cotas de accesos, nivel de tapas de registros y otros-.

CE5.8 Controlar la ejecución de un pavimento adoquinado que disponga de una parte flexible -solución flotante sobre lecho de arena- y una parte rígida -solución recibida sobre lecho de mortero-, determinados tanto por la documentación técnica de proyecto como por una parte ya ejecutada del adoquinado:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica- sobre ambos pavimentos.
- Realizando la comprobación previa de las cotas de los elementos existentes - accesos, registros u otros-.
- Identificando las referencias a replantar, y procediendo al marcado -ejes, contornos, niveles de profundidad u otros-, así como al encaje del tipo de aparejo propuesto.
- Realizando una propuesta de distribución de las áreas de trabajo, parque de maquinaria, señalización, balizamiento, vías de circulación en obra y protecciones colectivas a instalar, materializando la propuesta con un dibujo a mano alzada sobre los planos y justificando las decisiones adoptadas.
- Comprobando que se han dispuesto las juntas según las condiciones establecidas.
- Comprobando la nivelación y planeidad del pavimento.
- Determinando qué recursos son necesarios para su ejecución.
- Identificando y midiendo las unidades de obra relacionadas.

CE5.9 Controlar la ejecución de un pavimento con una parte embaldosada y una parte enlosada, disponiendo de partida del encintado ya realizado, determinados tanto por la documentación técnica de proyecto como por una parte ya ejecutada del pavimento:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica- sobre ambos pavimentos.
- Realizando la comprobación previa del encintado en cuanto a nivel de los bordillos y disposición de piezas especiales.
- Realizando la comprobación previa de las cotas de los elementos existentes - accesos, registros u otros-.
- Identificando las referencias a replantar, y procediendo al marcado -ejes, contornos, niveles de profundidad u otros-, así como al encaje del tipo de aparejo propuesto.
- Realizando una propuesta de distribución de las áreas de trabajo, parque de maquinaria, señalización, balizamiento, vías de circulación en obra y protecciones colectivas a instalar, materializando la propuesta con un dibujo a mano alzada sobre los planos y justificando las decisiones adoptadas.

- Comprobando que se han dispuesto las juntas según las condiciones establecidas.
- Comprobando la nivelación y planeidad del pavimento.
- Determinando qué recursos son necesarios para su ejecución.
- Identificando y midiendo las unidades de obra relacionadas.

CE5.10 Analizar las malas prácticas en tajos de firmes de pavimentos modulares con encintados, que empleen las diferentes unidades normalizadas, determinados por informes, imágenes o vídeos de los procesos desarrollados, así como defectos de acondicionamiento de los tajos y acopios, inadecuada organización de los procesos, y en particular prácticas de riesgo y defectos en la adopción de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales, justificando las respuestas.

C6: Aplicar técnicas de organización y supervisión de los trabajos de elementos complementarios en obra civil -señalización, balizamiento, elementos de contención, vallados, mobiliario urbano u otros-.

CE6.1 Clasificar los distintos tipos de elementos complementarios en obra civil según su función y tipología, reconociendo el tipo y función de diversos elementos complementarios presentados.

CE6.2 Distinguir dimensiones características de la anchura y alturas mínimas de paso libre, y en particular altura mínima de partes voladas, a respetar en la instalación de mobiliario urbano.

CE6.3 Detectar mediante fotos o gráficos, las barreras urbanísticas de un espacio urbano, relacionadas con los elementos de mobiliario, señalización y resto de elementos complementario, proponiendo soluciones.

CE6.4 Describir distintos sistemas de anclaje a utilizar en los elementos complementarios, identificando los distintos elementos del anclaje, materiales de agarre y fijaciones mecánicas o químicas aplicables.

CE6.5 Explicar las necesidades de organización y preparación de los tajos para la ejecución de los elementos complementarios en obra civil, identificando las necesidades de contactar con las empresas responsables de los distintos servicios -cortes, resolución de elementos afectados, acometidas u otros-.

CE6.6 Describir los diferentes procesos desarrollados habitualmente en la ejecución de los elementos complementarios en obra civil, precisando el orden de ejecución, la maquinaria a utilizar, así como las medidas de prevención de riesgos laborales a aplicar.

CE6.7 Realizar una propuesta de señalización en trabajos de ocupación parcial de una vía, para repintado de marcas viales, de acuerdo a las indicaciones recibidas y ajustada a los modelos de señalización de obras en carreteras.

CE6.8 Controlar la ejecución de elementos complementarios en un proyecto de urbanización, determinado tanto por la documentación técnica de proyecto como por la parte de los elementos ya instalados:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica- sobre ambos firmes.
- Identificando las referencias a replantear, y procediendo al marcado -ejes, contornos, niveles de profundidad u otros-, comprobando que no existen interferencias entre los elementos marcados y los ya instalados.
- Comprobando la estabilidad, nivelación, aplomado y orientación de los elementos ya instalados y de las esperas de anclajes -para luminarias u otros elementos-.
- Comprobando que las marcas viales se realizan con las plantillas y tratamientos al soporte prescritos.
- Determinando qué recursos son necesarios para la ejecución.
- Identificando y midiendo las unidades de obra relacionadas.

CE6.9 Analizar las malas prácticas en trabajos de elementos complementarios en obra civil, determinados por informes, imágenes o vídeos de los procesos desarrollados, así como defectos de acondicionamiento de los tajos y acopios, inadecuada organización de los procesos, y en particular prácticas de riesgo y defectos en la adopción de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales, justificando las respuestas.

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.
- Unidades de obra relativas a ejecución de firmes de pavimentos continuos:
 - Descripción.
 - Medición.
 - valoración.
- 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 geométricas -cota de rasante, espesor, anchura, drenaje-.
 - Comprobaciones finales 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.
- Unidades de obra relativas a ejecución de pavimentos modulares y elementos complementarios:
 - Descripción.
 - Medición.
 - Valoración.
- 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.
- Materiales, técnicas y equipos innovadores de reciente implantación en ejecución de servicios urbanos.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 7

Denominación: ORGANIZACIÓN DE RECURSOS Y TAJOS EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN.

Código: MF2146_3

Nivel de la cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC2146_3: Organizar y gestionar el desarrollo de obras de construcción.

Duración: 70 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar técnicas de organización y supervisión de la implantación de obras de construcción, adaptando las actuaciones a las condiciones particulares de distintos tipos de obras.

CE1.1 Describir las distintas actividades que constituyen la implantación de obras, precisando la documentación técnica donde se definen.

CE1.2 Definir los distintos permisos que habitualmente son necesarios para el desarrollo de las obras.

CE1.3 Precisar criterios de ubicación y condiciones de instalación de los siguientes elementos de implantación en obras de edificación: vallado perimetral, accesos y vías de circulación; señalización y balizamiento; servicios de la obra -agua, electricidad, saneamiento y comunicaciones-, zonas de acopio, almacenes y talleres; oficinas, servicios higiénicos y locales para el personal; medios auxiliares.

CE1.4 Precisar criterios de ubicación y condiciones de instalación de los siguientes elementos de implantación en obra civil: vías de comunicación interna a los tajos de obra; parque de maquinaria; acopios y vertederos; plantas de hormigonado; zonas de limpieza de maquinaria; desvíos provisionales de obra; oficinas, servicios higiénicos y locales para el personal.

CE1.5 Extraer la información relativa a implantación recogida en un Plan de seguridad y salud de una obra de edificación.

CE1.6 Extraer la información relativa a implantación recogida en un Plan de seguridad y salud de una obra de urbanización.

CE1.7 Determinar en trabajos de implantación de una obra de edificación, definidos por los planos de la parcela y la planta de la edificación, así como los datos de implantación, los elementos a ubicar y proponer las ubicaciones realizando un croquis, y razonando las propuestas.

CE1.8 Determinar en trabajos de implantación de una obra de urbanización, definidos por los planos del terreno y las plantas de la actuación, así como los datos de implantación, los elementos a ubicar y proponer las ubicaciones realizando un croquis, y razonando las propuestas.

CE1.9 Describir las posibles afecciones a servicios en obras de edificación y en otras obras, precisando las actuaciones a desarrollar para evitarlas o corregirlas.

C2: Aplicar técnicas de organización y supervisión de los medios materiales a utilizar en la obra, tanto los materiales de construcción como la maquinaria y herramientas, asegurando su almacenamiento según los criterios establecidos y la disponibilidad en las ubicaciones y momentos en que se demanden.

CE2.1 Precisar criterios de recepción para los suministros habituales de las obras de construcción, describiendo las acciones a desarrollar cuando dichos suministros no cumplan con los criterios exigidos.

CE2.2 Precisar criterios de descarga, transporte interno y acopio/almacenaje para los suministros habituales de las obras de construcción, describiendo los problemas que

plantean los suministros cuando se entregan fraccionadamente y con desfases respecto al momento en que deben ponerse en obra, así como las acciones a desarrollar cuando sufran desperfectos durante los mismos.

CE2.3 Organizar en una obra de edificación, la distribución interna de distintos tipos de ladrillo en diferentes puntos de colocación en fachadas y tabiques, ajustándose a los ritmos de consumo y a los medios de transporte disponibles.

CE2.4 Llevar el control de almacenado de una obra durante una jornada de trabajo, computando la salida de material consumible y equipos de trabajo, así como la devolución de remanentes al final de la jornada.

CE2.5 Clasificar las tipologías de las principales máquinas utilizadas en la construcción, describiendo su funcionamiento y precisando el campo de aplicación, para los siguientes usos: demolición, excavación y carga; cimentación; transporte y explanación de tierras; ejecución de firmes; elevación de cargas.

CE2.6 Clasificar los principales medios auxiliares utilizados en construcción según su funcionamiento y campo de aplicación, precisando las distintas tipologías de andamios y plataformas de trabajo utilizadas.

CE2.7 Valorar la idoneidad de distintos tipos de máquinas para las condiciones de una obra, en función de su tamaño y capacidad, así como planificar sus consumos y paradas por necesidades de programas de mantenimiento.

C3: Determinar las actividades a desarrollar dentro de su ámbito de competencia derivadas de los sistemas de gestión de calidad y medioambiental, tanto los propios de las empresas como los exigidos en la obra.

CE3.1 Explicar en qué consisten los sistemas de gestión de la calidad y medioambiental de las empresas, precisando qué relación tienen con los planes correspondientes de las obras.

CE3.2 Explicar en qué consiste la trazabilidad dentro de un sistema de gestión de la calidad.

CE3.3 Explicar por qué es útil y necesario el control documental, refiriendo los problemas que plantea la ausencia del mismo en proyectos y obras de construcción.

CE3.4 Explicar en qué consiste el programa de puntos de inspección contenido en el plan de calidad de una obra.

CE3.5 Describir las funciones del marcado CE de materiales, así como identificar y precisar la utilidad de los principales distintivos de calidad utilizados en construcción.

CE3.6 Precisar la documentación a solicitar en la recepción de materiales.

CE3.7 Extraer la información relativa a realización de ensayos y toma de muestras, en trabajos de ejecución de una estructura de hormigón armado, especificada en un plan de calidad, precisando las condiciones de custodia y archivo de muestras, así como los registros de ensayos y comprobaciones de partes ejecutadas a realizar.

CE3.8 Clasificar los residuos de construcción y demolición -RCDs-, según su separación en obra y posterior tratamiento -recuperación y reutilización, descontaminación y transporte a vertedero-, precisando las obligaciones de los distintos responsables relacionados con los residuos de construcción y demolición: que intervienen en las obras de demolición/deconstrucción: productores, poseedores de residuos y gestor de residuos.

CE3.9 Precisar criterios de acopio/almacenaje y gestión para los residuos habituales de las obras de construcción, describiendo malas prácticas con impactos ambientales negativos.

CE3.10 Identificar los RCDs que se van a generar, a partir de la información del proyecto, estableciendo como se deben separar para su posterior tratamiento y proponiendo la ubicación en obra de los contenedores y las características de los mismos.

C4: Gestionar las relaciones en el entorno de trabajo, tanto con el personal a su cargo como con los superiores y responsables y otros agentes de la obra, aplicando técnicas de comunicación, dirección y negociación.

CE4.1 Describir los sistemas de acreditación de competencias y formación disponibles para trabajadores de la construcción, tanto preceptivos como voluntarios, tales como titulaciones oficiales, carnés y tarjetas profesionales u otros.

CE4.2 Identificar en un tajo de obra, las competencias críticas esenciales a desarrollar por los trabajadores, y precisar si deben disponer de acreditación o formación específica para su desempeño.

CE4.3 Explicar los principios fundamentales que se deben aplicar para obtener una buena comunicación en una obra, identificando las interferencias habituales que dificultan la comprensión del mensaje al destinatario así como el trato con el mismo, en particular en los siguientes casos:

- Operarios con deficiente alfabetización.
- Operarios que no dominan el idioma.
- Operarios de otras nacionalidades o culturas.
- Técnicos titulados en disciplinas de la construcción sin experiencia en obras.
- Técnicos titulados en disciplinas diferentes de la construcción o empleados no técnicos -administrativos u otros-.

CE4.4 Adaptar las instrucciones de trabajo correspondientes a la ejecución de una unidad de obra concreta, para que pueda ser entendida por trabajadores con escaso conocimiento del idioma, incorporando información gráfica que permita su definición e interpretación.

CE4.5 Explicar qué tipos de estilos de mando debe aplicar un encargado en función de las características concretas de capacidad profesional y motivación de los miembros de su equipo.

CE4.6 Explicar los principios fundamentales que se deben aplicar en los procesos negociadores.

CE4.7 Adoptar el rol de encargado y proponer como resolver diferentes situaciones de obra, comparando con otras propuestas así como con las actuaciones conocidas de encargados en casos reales, en diferentes casos tales como:

- Conducta conflictiva de un subordinado: impuntualidad, consumo de drogas, incumplimiento de las medidas de prevención, incumplimiento de instrucciones u otras.
- Conducta conflictiva de un superior: órdenes incompletas o contradictorias, exigencias excesivas, acoso laboral u otras.
- Incumplimiento de las subcontratas y proveedores: retrasos, falta de recursos, material diferente al contratado, mala ejecución, incumplimiento de las medidas de prevención, no disponibilidad de medios auxiliares u otras.
- Incumplimiento con las subcontratas: retraso en el acondicionamiento del tajo, no disponibilidad de medios auxiliares o grúas, interrupción por detección de errores o mala ejecución del oficio previo, u otras.
- Conflictos entre subcontratas: utilización compartida de la grúa y medios auxiliares, interferencias entre trabajos simultáneos u otras.
- Accidente o situación de emergencia.

CE4.8 Explicar los principios fundamentales que se deben aplicar para organizar y dirigir una reunión de trabajo.

CE4.9 Establecer los objetivos a alcanzar en la organización de una reunión y secuenciar su temporalidad, estableciendo el periodo de tiempo para debatir cada punto.

CE4.10 Describir los factores de innovación tecnológica y organizativa en la gestión de obras de construcción.

C5: Planificar a corto plazo trabajos en obras de construcción, interpretando la planificación general de las obras, realizando cálculos de programas sencillos y proponiendo alternativas razonables a las desviaciones y contingencias acaecidas en el desarrollo de un determinado tajo.

CE5.1 Explicar por qué es útil y necesaria la planificación en las distintas fases de los proyectos -definición inicial, diseño, contratación, ejecución y desactivación-.

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

CE5.3 Identificar y relacionar secuencialmente los distintos procesos y subprocesos en que se desarrolla la ejecución de una obra de edificación, identificando los recursos (materiales, oficios y maquinaria) que se emplean en los mismos.

CE5.4 Identificar y relacionar secuencialmente los distintos procesos y subprocesos en que se desarrolla la ejecución de una obra de urbanización, identificando los recursos (materiales, oficios y maquinaria) que se emplean en los mismos.

CE5.5 Describir fuentes de información disponibles de recursos y rendimientos en construcción.

CE5.6 Calcular una red de precedencias de un proceso sencillo -como levantar un tabique de ladrillo-, y realizar su representación equivalente en diagrama de Gantt, resolviendo la duración de la red y su camino crítico.

CE5.7 Calcular el camino crítico del diagrama de Gantt de una obra sencilla.

CE5.8 Para las distintas fases de desarrollo de un tajo dado, identificar las relaciones con otros tajos en función del tipo de dependencia y las holguras a respetar entre los mismos, precisando las causas habituales de desviación en la planificación del mismo así como las medidas posibles para corregirlas.

CE5.9 Identificar en los trabajos de planificación de un tajo de edificación:

- Determinando los trabajadores y equipos necesarios para alcanzar un rendimiento demandado, indicando fechas y cantidades para cada uno de estos recursos y expresando esta información mediante gráficos de planificación.
- Estimando la duración de los mismos en función de sus características y de los recursos disponibles.
- Determinando el volumen de material a solicitar periódicamente en función de la producción y de la capacidad de acopio.
- Previendo los puntos singulares -puntos muertos por supervisiones y otros- en la secuencia de trabajo.
- Dada una contingencia habitual -reajuste de plazo, falta de suministros u otros- proponer y razonar al menos dos alternativas: reajuste de recursos, cambio de turnos, nuevos procedimientos u otros.

CE5.10 Explicar las necesidades de seguimiento, actualización y revisión de la planificación, precisando las causas habituales para la aparición de modificaciones/reformados.

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. Condiciones de acopio de materiales.
- Almacenes. Condiciones de almacenamiento. Gestión de almacenes.
- Sistemas de aprovisionamiento de productos y servicios en construcción.

- Condiciones de recepción de materiales: sellos y certificados de calidad, toma de muestras y ensayos.
- 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.
- Recomendaciones de carga, descarga y transporte de materiales en obra.
- 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.
- Bases de datos de la construcción.

2. Aplicación de los sistemas de gestión de calidad y medioambiental.

- 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.
- 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.

3. 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 contratas.
 - Atribuciones y responsabilidades.
 - Relaciones entre agentes.
 - Relación con el encargado.
 - Organigramas en obras.
 - Oficinas técnicas: funciones.
- Principios básicos de comunicación en obras. Causas tipo de problemas de comunicación en las obras.
- Principios básicos para la toma de decisiones.
- Los grupos de trabajo:
 - Diferencias entre grupo formal y grupo informal.
 - Roles en el trabajo en equipo.
 - Estilos de mando.

- Funciones básicas 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 subcontratas y proveedores.
 - Conflictos entre subcontratas.
 - Accidentes o situaciones de emergencia.

4. 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 edificación.
- 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.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 8

Denominación: PREVENCIÓN BÁSICA DE RIESGOS LABORALES EN CONSTRUCCIÓN.

Código: MF1360_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1360_3: Controlar a nivel básico riesgos en construcción.

Duración: 60 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Identificar las actividades propias de la seguridad y salud en el trabajo el marco normativo básico que la regula en el sector de la construcción, valorando la importancia que dentro de las mismas presentan las medidas y técnicas de prevención de riesgos laborales y protección, así como la necesidad de la gestión preventiva.

CE1.1 Explicar el significado del concepto de salud en ámbitos de trabajo, identificando de los componentes que engloba.

CE1.2 Definir el significado de riesgo laboral, diferenciando dicho concepto con el de peligro, describiendo las escalas con los que se valoran.

CE1.3 Citar las diferencias entre accidente de trabajo y enfermedad profesional.

CE1.4 Identificar las diferencias entre accidente e incidente de trabajo, precisando las implicaciones que cada tipo tiene en el ámbito de la prevención.

CE1.5 Precisar las diferencias entre las técnicas de Seguridad y las técnicas de Salud (Higiene industrial, Ergonomía, Medicina del trabajo, Formación e información), distinguiendo el significado de prevención y protección en el ámbito de las primeras y comparando su importancia.

CE1.6 Mencionar las funciones y/o obligaciones de los siguientes responsables definidos legalmente: Promotor, Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, Dirección Facultativa, Contratista, Subcontratista y Trabajador autónomo.

CE1.7 Resumir las funciones de los Servicios de Prevención, precisando a quien se aplica la preceptiva presencia de recursos preventivos en obras de Construcción y cuando es necesaria dicha presencia.

CE1.8 Definir qué es la gestión de la prevención de riesgos, identificando a los órganos de gestión internos de la empresa y externos a la misma.

CE1.9 Identificar los derechos de los trabajadores en materia de seguridad y salud, precisando el contenido de los derechos de protección, información, formación en materia preventiva, consulta y participación.

CE1.10 Identificar las obligaciones de los trabajadores en materia de seguridad y salud.

C2: Definir los riesgos laborales de carácter general en entornos de trabajo, así como los sistemas de prevención, especificando las funciones que desempeñan el control de riesgos laborales y el control de salud de los trabajadores.

CE2.1 Mencionar qué se entiende por entorno y condiciones de trabajo y la relación que tienen con los riesgos laborales.

CE2.2 Describir qué se entiende por medio ambiente del trabajo, enumerando:

- Sus componentes (físico, químico y biológico).
- Las variables principales que determinan el medio ambiente físico del trabajo (temperatura, humedad, ventilación, ruido, iluminación, vibraciones, radiaciones y otras) y los principales riesgos asociados a cada una.
- Los tipos de contaminantes principales que pueden aparecer en el medio ambiente químico del trabajo (sólidos, líquidos y gaseosos) y los principales riesgos asociados a cada uno.
- Los tipos de organismos que pueden contaminar el medio ambiente biológico del trabajo y los principales riesgos asociados.

CE2.3 Describir qué se entiende por carga física y mental del trabajo, precisando los riesgos asociados a un exceso en las mismas.

CE2.4 Indicar qué se entiende por control de riesgos laborales, precisando cuándo deben emplearse a tal fin equipos de protección colectiva y en qué casos y condiciones debe optarse por equipos de protección individual.

C3: Diferenciar los principios y criterios de actuación en las primeras intervenciones a realizar ante situaciones de emergencia en construcción y de primeros auxilios, valorando su importancia y consecuencias.

CE3.1 Explicar qué son los planes de emergencia, identificando:

- Causas habituales de situaciones de emergencia.
- Dispositivos de lucha contra incendios.
- Señalización de vías y salidas de emergencia.
- Información de recursos materiales y humanos (medios de contacto, direcciones, planos y otros) necesaria en casos de emergencia.
- La importancia de las primeras intervenciones.

CE3.2 Especificar las pautas de actuación ante situaciones de emergencia y de primeros auxilios, explicando las consecuencias derivadas de las mismas.

CE3.3 En un supuesto debidamente caracterizado de un caso de emergencia con heridos en el que se precisen primeros auxilios:

- Indicar principios y criterios de actuación.
- Determinar el ámbito propio de actuación.
- Proponer acciones para minimizar los riesgos y atender a los heridos.

C4: Identificar los riesgos laborales en obras de construcción, argumentando las razones de su frecuencia y la gravedad de sus consecuencias, especificando criterios básicos de prevención y equipos de protección asociados.

CE4.1 Interpretar los índices de frecuencia, gravedad e incidencia de la siniestralidad laboral particulares del sector de la construcción, comparando los valores absolutos y relativos de las estadísticas del sector de la construcción con los del total del conjunto de sectores.

CE4.2 Argumentar la importancia y frecuencia de accidentes en el sector de la construcción según su forma de producirse, y ordenando de mayor a menor su gravedad las formas de producirse accidentes mortales y muy graves acaecidos durante el último periodo según estadísticas publicadas.

CE4.3 Especificar los riesgos laborales habituales en obras de construcción, asociando las medidas de prevención y protección relacionadas con éstos.

CE4.4 Identificar los riesgos laborales característicos de un tajo dado, indicando otros tajos con los que el mismo puede estar relacionado (previos, posteriores y simultáneos) y valorando el efecto que sobre los riesgos puede tener esa relación, en especial las de simultaneidad.

CE4.5 Identificar los riesgos laborales característicos de distintos tipos de máquinas dadas.

CE4.6 Identificar los riesgos laborales asociados a determinados productos químicos habituales en las obras de construcción.

CE4.7 Identificar condiciones y prácticas inseguras a partir de imágenes, vídeos y/o informes escritos relativos al desarrollo de obras de construcción reales.

CE4.8 Identificar y describir la función de los elementos (vallado perimetral, instalaciones provisionales y otros) de las obras a obtener en la fase de implantación.

CE4.9 Identificar e interpretar correctamente la señalización de obras y máquinas, precisando donde debe estar posicionada de acuerdo con los Planes de seguridad y salud.

C5: Identificar las prescripciones del Plan de seguridad y salud de una obra para diferentes tipos de tajos, interpretando las medidas a aplicar a partir de Planes de seguridad y salud y planos de obra.

CE5.1 Describir el objeto y contenido de un Plan de seguridad y salud, precisando:

- Quién está obligado a elaborar un Plan de seguridad y salud.
- Quién tiene derecho a consultarlo.
- Bajo qué motivos puede modificarse.

CE5.2 En diferentes supuestos prácticos de tajos, especificar las órdenes y medidas que procedan ser transmitidas a los trabajadores en función de lo contemplado en el Plan de seguridad y salud.

CE5.3 Determinar las instalaciones provisionales, señalización, medios auxiliares y medios de protección colectiva requeridos para la ejecución de un tajo en función de un Plan de seguridad y salud.

CE5.4 Describir el objeto y contenido del Libro de Incidencias.

C6: Valorar la importancia y necesidad del uso y mantenimiento de equipos de protección individual (EPIs), en diferentes situaciones, en función de que los trabajadores operen correctamente con los mismos, de acuerdo a los criterios específicos.

CE6.1 Seleccionar y utilizar correctamente los equipos de protección individual requeridos para una actividad determinada según criterios específicos.

CE6.2 Describir y/o aplicar las operaciones de almacenamiento, mantenimiento y conservación de equipos de protección individual de acuerdo con criterios establecidos.

CE6.3 Valorar si un equipo de protección individual dado es apto para su uso, de acuerdo con los criterios establecidos.

CE6.4 Explicar la importancia de las obligaciones de los trabajadores respecto a la utilización, cuidado, almacenamiento e información de cualquier defecto, anomalía o daño apreciado en el equipo de protección individual.

CE6.5 Discriminar prácticas inseguras en relación con equipos de protección individual a partir de imágenes, vídeos y/o informes escritos relativos al desarrollo de obras de construcción reales.

C7: Valorar la importancia y necesidad del emplazamiento, instalación y mantenimiento de equipos de protección colectiva, en función de si son adecuados a los trabajos a desarrollar.

CE7.1 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de un tajo o una obra, proponer la ubicación de equipos de protección colectiva.

CE7.2 Describir y en su caso aplicar las operaciones de almacenamiento, mantenimiento y conservación de equipos de protección colectiva.

CE7.3 Valorar si un equipo de protección colectiva dado es apto para su uso de acuerdo con los criterios establecidos.

CE7.4 Enumerar las obligaciones de los trabajadores respecto a la utilización, cuidado, almacenamiento e información de cualquier defecto, anomalía o daño apreciado en el equipo de protección colectiva.

CE7.5 Discriminar condiciones y prácticas inseguras en relación con equipos de protección colectiva a partir de imágenes, vídeos y/o informes escritos relativos al desarrollo de obras de construcción reales.

C8: Definir la importancia y necesidad del uso, emplazamiento, instalación y mantenimiento de medios auxiliares, valorando si son adecuados a los trabajos a desarrollar y los trabajadores operan correctamente con los mismos.

CE8.1 Precisar las condiciones exigibles a los responsables tanto de la dirección como de la ejecución en el montaje, desmontaje o modificación sustancial de andamios.

CE8.2 Describir las condiciones de instalación y utilización que debe presentar un andamio para asegurar su estabilidad y prevenir la caída de personas y objetos desde el mismo.

CE8.3 Citar las condiciones de instalación y utilización que debe presentar una escalera de mano para asegurar su estabilidad y prevenir la caída de personas y objetos desde la misma.

CE8.4 Describir las condiciones de instalación y utilización admisibles de un medio auxiliar dado.

CE8.5 Enumerar las obligaciones de los trabajadores respecto a la utilización, cuidado, almacenamiento e información de cualquier defecto, anomalía o daño apreciado en un medio auxiliar dado.

CE8.6 Discriminar condiciones y prácticas inseguras en relación con medios auxiliares a partir de imágenes, vídeos y/o informes escritos relativos al desarrollo de obras de construcción reales.

Contenidos

1. Seguridad y salud en el trabajo. Riesgos generales y su prevención.

- El trabajo y la salud: definición y componentes de la salud; los riesgos profesionales, factores de riesgo.
- Daños derivados de trabajo: los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales; incidentes; otras patologías derivadas del trabajo.
- Técnicas de seguridad: prevención y protección.
- Técnicas de salud: Higiene industrial, Ergonomía, Medicina del trabajo, Formación e información.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales. Derechos (protección, información, formación en materia preventiva, consulta y participación) y deberes básicos en esta materia.
- Riesgos generales y su prevención: 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.
- Planes de emergencia y evacuación.
- El control de la salud de los trabajadores.
- Elementos básicos de gestión de la prevención de riesgos: organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo; representación de los trabajadores; derechos y obligaciones. Organización del trabajo preventivo: rutinas básicas. Documentación: recogida, elaboración y archivo.
- Primeros auxilios: criterios básicos de actuación.

2. Seguridad en construcción.

- Marco normativo básico de la seguridad en construcción: responsables de seguridad en las obras y funciones (Promotor, Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, Dirección Facultativa, Contratista, Subcontratista y Trabajador autónomo).
- Organización e integración de la prevención en la empresa: los servicios de prevención.
- Riesgos habituales en el sector de la construcción: formas de accidente, medidas de prevención y protección asociadas.
- Prevención de riesgos en tajos de edificación (descripción de trabajos, medios auxiliares y maquinaria empleados, fases de desarrollo, tajos previos, posteriores y simultáneos, riesgos característicos y medidas de protección) en: tajos auxiliares; demoliciones;

movimientos de tierras; cimentaciones; estructuras de hormigón; estructuras metálicas; cerramientos y particiones; cubiertas; acabados; carpintería, cerrajería y vidriería; instalaciones.

- Prevención de riesgos en tajos de urbanización: explanaciones; drenajes; firmes; áreas peatonales; muros y obras de defensa; puentes y pasarelas; redes de servicios urbanos; señalización y balizamiento.
- Prevención de riesgos propios de obras subterráneas, hidráulicas y marítimas.
- Condiciones y prácticas inseguras características en el sector de la construcción.
- Importancia preventiva de la implantación de obras: vallados perimetrales; puertas de entrada y salida y vías de circulación de vehículos y personas; ubicación y radio de acción de grúas; acometidas y redes de distribución; servicios afectados; locales higiénico sanitarios; instalaciones provisionales; talleres; acopios de obra; señalización de obras y máquinas.
- Equipos de protección individual: colocación; usos y obligaciones; mantenimiento.
- Equipos de protección colectiva: colocación; usos y obligaciones; mantenimiento.
- Medios auxiliares: colocación; usos y obligaciones; mantenimiento.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE CONTROL DE EJECUCIÓN DE OBRAS CIVILES

Código: MP0542

Duración: 120 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Utilizar aplicaciones informáticas de organización y control en la realización de replanteos en obra siguiendo instrucciones y bajo la supervisión del responsable.

CE1.1 Realizar replanteos o comprobaciones por métodos directos, utilizando el utillaje correcto.

CE1.2 Realizar replanteos o comprobaciones por métodos indirectos, utilizando los instrumentos correctos.

C2: Controlar y gestionar la ejecución de puesta en obra de encofrados, armaduras pasivas y hormigón, siguiendo las instrucciones del superior responsable.

CE2.1 Realizar propuestas en diferentes trabajos de puesta en obra de encofrados, armaduras pasivas y hormigón, determinados por los documentos de proyecto y plan de obra y demás procedimientos:

- Identificando el orden de los trabajos y elementos a acometer.
- Seleccionando los procedimientos y los equipos.
- Identificando los puntos singulares.
- Proponiendo modos de manipulación, transporte y acopio del material.
- Detectando los problemas que plantean diversas condiciones ambientales adversas y extremas.

- Realizando la medición de las unidades de obra correspondientes y determinando los recursos, maquinaria, equipos de drenaje, medios auxiliares y de protección necesarios para su ejecución.
- Identificando medidas de prevención de riesgos laborales.

CE2.2 Interpretar las Hojas de suministro y partes de entrega, verificando que corresponden con los materiales solicitados.

CE2.3 Controlar rendimientos tipo de los trabajos de puesta en obra de encofrados, de puesta en obra de ferralla y de puesta en obra de hormigón.

CE2.4 Detectar las malas prácticas, defectos de acondicionamiento de los tajos y de organización de los procesos, y en particular prácticas de riesgo y defectos en la adopción de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales.

C3: Controlar y gestionar la ejecución de cimentaciones, de elementos de contención, de los elementos complementarios de la cimentación y de distintos tipos de estructura en obra civil -que incluya estructuras de hormigón armado y de elementos prefabricados de distintos materiales-, de acuerdo con la documentación técnica y siguiendo las instrucciones del superior responsable.

CE3.1 Extraer la información técnica -escrita y gráfica- definiendo los procesos de ejecución a desarrollar e identificando las referencias a replantar y procediendo al marcado.

CE3.2. Medir las unidades de obra correspondientes y determinar los recursos, maquinaria, equipos de drenaje, medios auxiliares y de protección necesarios para su ejecución.

CE3.3 Proponer la distribución de las áreas de trabajo, acopios, señalización, balizamiento, vías de circulación en obra y protecciones colectivas a instalar, materializando la propuesta con un dibujo a mano alzada sobre los planos.

CE3.4 Realizar el replanteo de cada elemento de acondicionamiento del terreno, comprobando la interferencia con las redes y comprobando después la calidad de ejecución de cada uno para proceder a su hormigonado.

CE3.5 Detectar las malas prácticas y defectos del acondicionamiento de los tajos y acopios, inadecuada organización de los procesos, y en particular prácticas de riesgo y defectos en la adopción de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales.

C4: Controlar y gestionar la ejecución del movimiento de tierras o trabajos de implantación de la vegetación en obra civil de acuerdo con la documentación técnica y siguiendo las instrucciones del superior responsable.

CE4.1 Realizar la propuesta de implantación y control de la ejecución, en trabajos de excavación:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica- sobre la excavación.
- Identificando y replantar las referencias.
- Realizando una propuesta de distribución de las áreas de trabajo, parque de maquinaria, señalización, balizamiento y vías de circulación en obra, materializando la propuesta con un dibujo a mano alzada sobre los planos y justificando las decisiones adoptadas.
- Comprobando la geometría de la excavación corresponde con lo previsto en proyecto.
- Midiendo las unidades de obra correspondientes y determinar los recursos, maquinaria, medios auxiliares y de protección necesarios para su ejecución.

CE4.2 Realizar la propuesta de implantación y control de la ejecución, en trabajos de relleno:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica- sobre el relleno.
- Identificando y replantear las referencias.
- Realizando una propuesta de distribución de las áreas de trabajo, parque de maquinaria, señalización, balizamiento y vías de circulación en obra, materializando la propuesta con un dibujo a mano alzada sobre los planos y justificando las decisiones adoptadas.
- Comprobando la geometría del relleno corresponde con lo previsto en proyecto.
- Midiendo las unidades de obra correspondientes calculando el volumen de préstamo y determinar los recursos, maquinaria, medios auxiliares y de protección necesarios para su ejecución.

CE4.3 Calcular los vehículos de transporte necesarios, en trabajos de compensación de movimientos de tierras, en función del rendimiento de excavación, de la demanda de material para rellenos y el excedente a transportar a vertedero, considerando la capacidad de los vehículos de transporte y el coeficiente de esponjamiento, así como las distancias entre los distintos puntos y las velocidades medias en los caminos de obra y en las vías públicas.

CE4.4 Analizar las malas prácticas en la ejecución del movimiento de tierras, así como defectos de acondicionamiento de los tajos y acopios, inadecuada organización de los procesos, y en particular prácticas de riesgo y defectos en la adopción de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales.

C5: Controlar y gestionar la ejecución de conducciones y canalizaciones de servicios en obra civil de acuerdo con la documentación técnica y siguiendo las instrucciones del superior responsable.

CE5.1 Controlar la ejecución y realizar la propuesta de implantación en trabajos de conducciones y canalizaciones de servicios en obra:

- Extrayendo la información técnica -escrita y gráfica- sobre el relleno.
- Identificando y replantear las referencias.
- Realizando una propuesta de distribución de las áreas de trabajo, parque de maquinaria, señalización, balizamiento, vías de circulación en obra y protecciones colectivas a instalar, materializando la propuesta con un dibujo a mano alzada sobre los planos y justificando las decisiones adoptadas.
- Comprobando la geometría corresponden con lo previsto en proyecto.
- Determinando qué recursos son necesarios para su ejecución.
- Identificando y midiendo las unidades de obra relacionadas, calculando el volumen de material necesario.

CE5.2 Analizar las malas prácticas en trabajos de conducciones y canalizaciones de servicios en obra civil, así como defectos de acondicionamiento de los tajos y acopios, inadecuada organización de los procesos, y en particular prácticas de riesgo y defectos en la adopción de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales.

C6: Controlar y gestionar la ejecución de firmes y elementos complementarios en obra civil de acuerdo con la documentación técnica y siguiendo las instrucciones del superior responsable.

CE6.1 En trabajos de ejecución de firmes, realizar la propuesta de implantación y controlar la ejecución:

- Extraer la información técnica -escrita y gráfica- sobre la carretera.
- Identificar y replantear las referencias.

- Realizar señalización, balizamiento, vías de circulación en obra y protecciones colectivas a instalar, materializando la propuesta con un dibujo a mano alzada sobre los planos y justificando las decisiones adoptadas.
- Realizar una propuesta para la obtención de los lotes de muestreo.
- Comprobar que la geometría y espesor de las capas del firme están dentro de las tolerancias.
- Comprobar que se han dispuesto las juntas con los materiales y según las condiciones establecidas.
- Verificar el ajuste de los resultados de los ensayos a los requerimientos de proyecto.
- Determinar qué recursos son necesarios para su ejecución.
- Identificar y medir las unidades de obra relacionadas, calculando el volumen de material.
- Realizar las comprobaciones correspondientes dependiendo del tipo de pavimento utilizado.

CE6.2 Detectar las malas prácticas, en trabajos firmes y elementos complementarios en obra civil, defectos de acondicionamiento de los tajos y acopios, inadecuada organización de los procesos, y en particular prácticas de riesgo y defectos en la adopción de medidas de prevención de riesgos laborales y ambientales.

C7: Organizar y gestionar obras de construcción y/o de urbanización, de acuerdo con la documentación técnica y siguiendo las instrucciones del superior responsable.

CE7.1 Extraer la información relativa a implantación recogida en el Plan de seguridad y salud y el Plan de Calidad de la obra – ensayos, muestras y comprobaciones-.

CE7.2 Organizar la distribución de la obra, ajustándose a los ritmos de consumo y a los medios de transporte disponibles, así como el almacenado durante la jornada de trabajo, computando la salida de material consumible y equipos de trabajo y la devolución de remanentes al final de la jornada.

CE7.3 Establecer cómo se deben separar los RCDs de distintos tajos para su posterior tratamiento y proponer la ubicación en obra de los contenedores y las características de los mismos.

CE7.4 Adaptar las instrucciones de trabajo correspondientes a la ejecución de una unidad de obra concreta, para que pueda ser entendida por trabajadores con escaso conocimiento del idioma, incorporando información gráfica que permita su definición e interpretación.

CE7.5 Resolver diferentes situaciones de obra, tales como: Conducta conflictiva de un subordinado, conducta conflictiva de un superior, incumplimiento de las subcontratas y proveedores, conflictos entre subcontratas, accidente o situación de emergencia.

CE7.6 Planificar tajos de la obra, realizando tablas de planificación que determinen:

- Los trabajadores y equipos necesarios para alcanzar un rendimiento demandado, indicando fechas y cantidades para cada uno de estos recursos.
- El volumen de material a solicitar periódicamente en función de la producción y de la capacidad de acopio.
- Los puntos singulares -puntos muertos por supervisiones y otros- en la secuencia de trabajo.
- Posibles reajustes de recursos, cambio de turnos, nuevos procedimientos u otros.

C8: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE8.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE8.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE8.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE8.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE8.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE8.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

Contenidos

1. Técnicas de replanteo en obras de construcción y de selección de la información.

- Aplicaciones y entornos informáticos para proyectos de construcción: consulta y extracción de datos y gráficos en formato digital.
- Replanteos en obras.
- Medición de distancias: métodos -directos o indirectos-.
- Nivelaciones: métodos -nivelación geométrica o trigonométrica-.
- Niveles ópticos, electrónicos y láser.
- Estación total o taquímetro.
- Referencias a replantear.
- Comprobación de los riesgos y medidas de seguridad.

2. Control de la puesta en obra de hormigón.

- Fabricación del hormigón.
- Hojas de suministro.
- Transporte del hormigón, vertido y compactación. Selección y comprobación del funcionamiento de los equipos.
- Control de juntas de hormigonado.
- Protección y curado del hormigón.
- Medios auxiliares. Montaje. Comprobaciones rutinarias. Desmontaje. Almacenaje.
- Comprobación de los riesgos y medidas de seguridad. Medios de protección colectiva. Montaje, mantenimiento y comprobación.
- Comprobaciones finales.

3. Control de la puesta en obra de encofrados.

- Selección y comprobación de máquinas, útiles y herramientas de encofrados.
- Revisión y organización de condiciones de acopio y manipulación.
- Configuración y replanteo de soluciones de encofrado verticales, horizontales y trepantes.
- Comprobación de cargas sobre encofrados: propias y externas, en la puesta en obra del encofrado y en la puesta en obra del hormigón.
- Interpretación de instrucciones técnicas de fabricante y Procedimientos específicos.
- Desmontaje de encofrados. Desmontaje de cimbras. El clareo y el reapuntalamiento.
- Organización de acopios.
- Medios auxiliares. Montaje. Comprobaciones rutinarias. Desmontaje. Almacenaje.
- Comprobación de los riesgos y medidas de seguridad. Medios de protección colectiva. Montaje, mantenimiento y comprobación.
- Comprobaciones finales.

4. Control de la elaboración y puesta en obra de las armaduras pasivas.

- Interpretación de planos de armaduras pasiva.
- Selección y comprobación de máquinas, útiles y herramientas.
- Selección de piezas de ferralla.
- Plan de acopios.
- Replanteo.
- Armado con atado de piezas.
- Armado con soldadura.
- Montaje de armaduras pasivas.
- Medios auxiliares. Montaje. Comprobaciones rutinarias. Desmontaje. Almacenaje.
- Aplicación de medidas de seguridad.
- Medios de protección colectiva. Montaje, mantenimiento y comprobación.
- Organización de acopios.
- Comprobaciones finales. Ensayos.

5. Control del movimiento de tierras o trabajos de implantación de la vegetación en obra civil.

- Interpretación de planos del movimiento de tierras o trabajos de implantación de la vegetación en obra civil.
- Selección y comprobación de las áreas de trabajo, parque de maquinaria, útiles y herramientas., señalización, balizamiento y vías de estabilización y mejoras del terreno.
- Organización espacios y tipos de contenedores para los residuos de construcción y demolición (RCDs). Gestión de tierras.
- Replanteo y ejecución de Excavaciones.
- Replanteo y ejecución de rellenos.
- Gestión del agua superficial y freática.
- Organización de acopios.
- Medios auxiliares. Montaje. Comprobaciones rutinarias. Desmontaje. Almacenaje.
- Aplicación de medidas de seguridad.
- Medios de protección colectiva. Montaje, mantenimiento y comprobación.
- Comprobaciones finales, condiciones de acabado y ensayos.

6. Control ejecución de conducciones y canalizaciones de servicios.

- Interpretación de la documentación relacionada con la ejecución de conducciones y canalizaciones de servicios.
- Selección y comprobación de las áreas de trabajo, maquinaria, útiles y herramientas.
- Replanteo y ejecución de drenajes en obra civil.
- Replanteo y ejecución de redes en servicios urbanos.
- Organización de acopios.
- Coordinación con otros tajos en construcción de obras civiles. Acondicionamiento de tajos.
- Medios auxiliares. Montaje. Comprobaciones rutinarias. Desmontaje. Almacenaje.
- Aplicación de medidas de seguridad.
- Medios de protección colectiva. Montaje, mantenimiento y comprobación.
- Comprobaciones finales, condiciones de acabado y ensayos.

7. Control ejecución de firmes y elementos complementarios en obra civil.

- Interpretación de la documentación relacionada con la ejecución de firmes y elementos complementarios en obra civil.
- Selección y comprobación de las áreas de trabajo, parque de maquinaria, útiles y herramientas.

- Replanteo y ejecución de firmes.
- Replanteo y ejecución de elementos complementarios en obra civil.
- Señalización de obra horizontal, vertical y balizamiento.
- Organización de acopios.
- Coordinación con otros tajos en construcción de obras civiles. Acondicionamiento de tajos.
- Medios auxiliares. Montaje. Comprobaciones rutinarias. Desmontaje. Almacenaje.
- Aplicación de medidas de seguridad.
- Medios de protección colectiva. Montaje, mantenimiento y comprobación.
- Comprobaciones finales, condiciones de acabado y ensayos.

8. Gestión y control de la implantación y avance de obras de construcción.

- Tramitación relacionada con la implantación de obras: autorizaciones y licencias, plazos de tramitación.
- Reordenación de tráfico externos y organización de los internos.
- Gestión de almacenes, de la maquinaria en obras y servicios relacionados.
- Cumplimentación de partes de producción, incidencia, suministro, entrega y otros.
- Organización espacios y tipos de contenedores para los residuos de construcción y demolición (RCDs).
- Gestión de acopios en obras de edificación.
- Determinación de actividades, relaciones temporales entre actividades, coordinación entre actividades, calendarios de referencia, camino y camino crítico.
- Estimación de duraciones de las actividades, rendimientos y recursos.

9. Seguridad básica en obras de construcción.

- Legislación relativa a prevención y a seguridad y salud en obras de construcción.
- Enfermedades y accidentes laborales: tipos, causas, efectos y estadísticas.
- Riesgos y medidas de prevención en tajos, máquinas, equipos y medios auxiliares.
- Procedimientos de actuación y primeros auxilios en casos de accidente.
- Equipos de protección individual. Tipos, normativa y criterios de utilización.
- Seguridad en herramientas, útiles y manipulación de materiales.
- Seguridad en señalización y vallado de obras.
- Seguridad en instalaciones y equipos eléctricos.
- Seguridad en utilización de andamios, plataformas y escaleras.
- Seguridad en operación de maquinillos, montacargas, grúas y cintas transportadoras.
- Seguridad en maquinaria de obras.
- Seguridad en deslizamientos, desprendimientos y contenciones.

10. Integración y comunicación en el centro de trabajo.

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia de las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia
MF2140_3: Organización y desarrollo de trabajos de replanteo en construcción.	- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. - Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.	1 año
MF2141_3: Puesta en obra de encofrados, armaduras pasivas y hormigón.	- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. - Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.	1 año
MF2142_3: Obras de cimentación y estructura en obra civil.	- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. - Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.	1 año
MF2143_3: Movimiento de tierras en obra civil.	- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. - Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.	1 año
MF2144_3: Obra civil en conducciones y canalizaciones de servicios.	- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. - Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.	1 año
MF2145_3: Firmes y elementos complementarios en obra civil.	- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. - Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.	1 año
MF2146_3: Organización de recursos y tajes en obras de construcción.	- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. - Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.	1 año
MF1360_2: Prevención básica de riesgos laborales en construcción.	- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. - Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. - Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales. - Técnico Superior de las familias profesionales de Edificación y Obra Civil, Industrias Extractivas y Madera, Mueble y Corcho. - Certificados de Profesionalidad de nivel 3 de las familias profesionales de Edificación y Obra Civil, Industrias Extractivas y Madera, Mueble y Corcho.	1 año

V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m ² 15 alumnos	Superficie m ² 25 alumnos
Aula de gestión	45	60
Campo de topografía	2000	2000
Taller de técnicas de seguridad en el sector de la construcción	135	175

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
Aula de gestión	X	X	X	X	X	X	X	
Campo de topografía	X							
Taller de técnicas de seguridad en el sector de la construcción								X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión	- Equipos audiovisuales. - PCs instalados en red, cañón de proyección e internet. - Software específico de la especialidad. - Software de simulación de taller automático de elaboración de armaduras pasivas. - Pizarras para escribir con rotulador. - Rotafolios. - Material de aula. - Mesa y silla para formador. - Mesas y sillas para alumnos.
Campo de topografía	- El campo de prácticas debe ser de tierra, propio para clavar estacas y camillas, estar libre de obstáculos y adaptado para realizar replanteos de obra que posteriormente puedan ser eliminados con facilidad.
Taller de técnicas de seguridad en el sector de la construcción	- Pizarra. - Mesa y silla para formador. - Equipos de protección individual. - Medios auxiliares: escaleras de mano, andamios tubulares, plataformas de descarga, maquinillos. - Medios de protección colectiva basados en redes y barandillas: cuerdas, redes, horcas, bandejas, postes, barandillas y rodapiés. - Sistemas anticaída. - Tapas y pasarelas para huecos. - Espacios y soportes para su instalación.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.