

Conselleria d'Educació, Universitats i Ocupació

DECRET 59/2024, de 5 de juny, del Consell, pel qual s'establix per a la Comunitat Valenciana el currículum del cicle formatiu de grau mitjà corresponent al títol de Tècnic o Tècnica en Excavacions i Sondejos [2024/5322]

INDEX

- Preàmbul
- Article 1. Objecte i àmbit d'aplicació
- Article 2. Currículum
- Article 3. Organització i distribució horària
- Article 4. Mòduls professionals: formació en centres de treball
- Article 5. Espais i equipament
- Article 6. Professorat
- Article 7. Docència en anglés
- Article 8. Autonomia dels centres
- Article 9. Requisits dels centres per a impartir els ensenyaments del cicle formatiu
- Article 10. Avaluació, promoció i acreditació
- Article 11. Adaptació als diferents tipus i persones destinatàries de l'oferta educativa
 - Disposició addicional única. Incidència en les dotacions de gasto
 - Disposició transitòria única. Aplicació de la norma
 - Disposició derogatòria única. Derogació normativa
 - Disposició final primera. Aplicació i desplegament
 - Disposició final segona. Entrada en vigor
- Annex I. Mòduls professionals
- Annex II. Seqüenciació i distribució horària dels mòduls professionals
- Annex III. Professorat
- Annex IV. Currículum dels mòduls professionals: Anglès tècnic I-M i II-M
- Annex V. Espais mínims
- Annex VI. Titulacions acadèmiques requerides per a la impartició dels mòduls professionals que conformen el cicle formatiu en centres de titularitat privada, o d'altres administracions diferents de l'educativa

Preàmbul

L'Estatut d'Autonomia de la Comunitat Valenciana estableix en el seu article 53 que és de competència exclusiva de la Generalitat la regulació i administració de l'ensenyament en tota la seua extensió, nivells i graus, modalitats i especialitats, en l'àmbit de les seues competències, sense perjudi del que es disposa en l'article 27 de la Constitució Espanyola i en les lleis orgàniques que, d'acord amb l'apartat 1 de l'article 81, la desenvolupen.

Una vegada aprovat i publicat en el *Boletín Oficial del Estado* el Reial decret 1592/2011, de 4 de novembre, pel qual s'establix el títol de tècnic en Excavacions i Sondejos i es fixen els aspectes bàsics del currículum, els continguts bàsics del qual representen el 55 % de la duració total del currículum d'este cicle formatiu, establida en 2000 hores, en virtut del que es disposa en els articles 6.2, 6.3, 39.4 i 39.6 de la Llei orgànica 2/2006, de 3 de maig, d'educació, modificada per la Llei orgànica 3/2020, de 29 de desembre, és procedent, tenint en compte els aspectes definits en la normativa anteriorment esmentada, establir el currículum complet d'estos nous ensenyaments de Formació Professional vinculats al títol mencionat en l'àmbit d'esta comunitat autònoma, ampliant i contextualitzant els continguts dels mòduls professionals, respectant el perfil professional d'este.

Especial menció mereix en este context, el que es disposa en la Llei orgànica 3/2022, de 31 de març, d'ordenació i integració de la Formació Professional, desplega mitjançant Reial decret 659/2023, de 18 de juliol, pel qual es desplega l'ordenació del Sistema de Formació Professional. Les dos normes estableixen un nou Sistema de Formació Professional la implantació de la qual, d'acord amb el que es disposa en el Reial decret 278/2023, d'11 d'abril, pel qual s'establix el calendari d'implantació del

Conselleria de Educación, Universidades y Empleo

DECRETO 59/2024 de 5 de junio, del Consell, por el que se establece para la Comunitat Valenciana el currículum del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico o Técnica en Excavaciones y Sondeos. [2024/5322]

ÍNDICE

- Preàmbulo
- Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación
- Artículo 2. Currículo
- Artículo 3. Organización y distribución horaria
- Artículo 4. Módulos profesionales: Formación en centros de trabajo
- Artículo 5. Espacios y equipamiento
- Artículo 6. Profesorado
- Artículo 7. Docencia en inglés
- Artículo 8. Autonomía de los centros
- Artículo 9. Requisitos de los centros para impartir las enseñanzas del ciclo formativo
- Artículo 10. Evaluación, promoción y acreditación
- Artículo 11. Adaptación a los distintos tipos y personas destinatarias de la oferta educativa
 - Disposición adicional única. Incidencia en las dotaciones de gasto
 - Disposición transitòria única. Aplicación de la norma
 - Disposició derogatòria única. Derogación normativa
 - Disposició final primera. Aplicación y desarrollo
 - Disposició final segunda. Entrada en vigor
- Anexo I. Módulos profesionales
- Anexo II. Secuenciación y distribución horaria de los módulos profesionales
- Anexo III. Profesorado
- Anexo IV. Currículo de los módulos profesionales: Inglés técnico I-M y II-M
- Anexo V. Espacios mínimos
- Anexo VI. Titulaciones académicas requeridas para la impartición de los módulos profesionales que conforman el ciclo formativo en centros de titularidad privada, o de otras Administraciones distintas de la educativa

Preàmbulo

El Estatut d'Autonomia de la Comunitat Valenciana, establece en su artículo 53 que es de competencia exclusiva de la Generalitat la regulación y administración de la enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades, en el ámbito de sus competencias, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 27 de la Constitución Española y en las Leyes Orgánicas que, conforme al apartado uno de su artículo 81, la desarrollen.

Una vez aprobado y publicado en el *Boletín Oficial del Estado* el Real decreto 1592/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el título de técnico en Excavaciones y Sondeos y se fijan los aspectos básicos del currículum, cuyos contenidos básicos representan el 55 por ciento de la duración total del currículum de este ciclo formativo, establecida en 2000 horas, en virtud de lo dispuesto en los artículos 6.2, 6.3, 39.4 y 39.6 de la Ley orgànica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, modificada por Ley orgànica 3/2020, de 29 de diciembre, procede, teniendo en cuenta los aspectos definidos en la normativa anteriormente citada, establecer el currículum completo de estas nuevas enseñanzas de Formación Profesional vinculadas al título mencionado en el ámbito de esta Comunidad Autónoma, ampliando y contextualizando los contenidos de los módulos profesionales, respetando el perfil profesional del mismo.

Especial menció merece en este contexto, lo dispuesto en la Ley orgànica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional, desarrollada mediante Real decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional. Ambas normas establecen un nuevo Sistema de Formación Profesional cuya implantación, a tenor de lo dispuesto en el Real decreto 278/2023, de 11 de abril, por el que se establece el calen-



sistema de Formació Professional establert per la Llei orgànica 3/2022, de 31 de març, d'ordenació i integració de la Formació Professional, es produirà en el curs 2024-2025.

En la definició d'este currículum s'han tingut en compte les característiques educatives, així com les socioproductives i laborals, de la Comunitat Valenciana amb la finalitat de donar resposta a les necessitats generals de qualificació dels recursos humans per a incorporar-los a l'estructura productiva de la Comunitat Valenciana, sense cap perjudici a la mobilitat de l'alumnat.

Tenint en compte la normativa esmentada, i el principi de necessitat, està plenament justificada l'elaboració i tramitació del present currículum per a regular estos nous ensenyaments de Formació Professional vinculats al títol mencionat en l'àmbit d'esta comunitat autònoma, ampliant i contextualitzant els continguts dels mòduls professionals, respectant el perfil professional d'este.

La present norma s'ha elaborat de manera coherent, amb la normativa estatal, de la Unió Europea i la de la Comunitat Valenciana, amb la intenció de mantindre un marc normatiu estable, predecible, integrat i clar, per a complir, d'esta manera, el principi de seguretat jurídica.

Es completa així, eficaçment i eficientment, el marc legal establert pel Reial decret 1592/2011, de 4 de novembre, que estableix l'esmentat títol i els seus ensenyaments mínims, introduint la regulació adequada i imprescindible, que estableix les obligacions necessàries a fi d'atendre l'objectiu que es pretén aconseguir, seguint el principi de proporcionalitat.

En aplicació del principi de transparència, s'ha donat publicitat a la iniciativa normativa i als documents propis del procés d'elaboració, s'ha sotmés l'expedient a informació i audiència pública, i s'ha publicat l'anunci corresponent en el *Diari Oficial de la Generalitat Valenciana* en compliment de l'article 133 de la Llei 39/2015, d'1 d'octubre, del procediment administratiu comú de les administracions públiques.

De tot el que s'ha exposat, es posa de manifest que l'elaboració i tramitació de norma s'ajusta als principis de bona regulació establerts en l'article 129.1 de la Llei 39/2015, d'1 d'octubre.

S'ha prestat especial atenció a les àrees prioritàries, mitjançant la definició de continguts de prevenció de riscos laborals, que permeten que tot l'alumnat pugua obtenir el certificat de Tècnic o Tècnica en Prevenció de Riscos Laborals, nivell bàsic, expedit d'acord amb el que es disposa en el Reial decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels servicis de prevenció, i s'incorpora en el currículum formació en anglés per a facilitar-ne la mobilitat professional a qualsevol país europeu.

Este currículum requereix una posterior concreció en les programacions que l'equip docent ha d'elaborar, les quals han d'incorporar el disseny d'activitats d'aprenentatge i el desenvolupament d'actuacions flexibles que, en el marc de la normativa que regula l'organització dels centres, possibiliten adequacions particulars del currículum en cada centre docent d'acord amb els recursos disponibles, sense que en cap cas supose la supressió d'objectius que afecten la competència general del títol.

Per tant, a proposta de la Conselleria d'Educació, Universitats i Ocupació, fent ús de les competències de l'article 53 de l'Estatut d'Autonomia de la Comunitat Valenciana, a l'ampara del que es preveu en l'article 18.f de la Llei 5/1983, de 30 de desembre, de Govern Valencià, oït el Consell Valencià de Formació Professional, consultats els agents socials, amb informe de l'Advocacia General de la Generalitat amb tots els informes preceptius sol·licitats, conforme el Consell Jurídic Consultiu de la Comunitat Valenciana, i prèvia deliberació del Consell, en la reunió del dia 5 de juny de 2024,

DECRETE

Article 1. Objecte i àmbit d'aplicació

1. El present decret del Consell té per objecte establir el currículum del cicle formatiu de grau mitjà vinculat al títol de Tècnic o Tècnica en Excavacions i Sondejos, tenint en compte les característiques socioproductives, laborals i educatives de la Comunitat Valenciana. A este efecte, la identificació del títol, el perfil professional que ve expressat per la competència general, les competències professionals, personals i

dario de implantación del Sistema de Formación Profesional establecido por la Ley orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional, se producirá en el curso 2024-2025.

En la definición de este currículo se han tenido en cuenta las características educativas, así como las socio-productivas y laborales, de la Comunitat Valenciana con el fin de dar respuesta a las necesidades generales de cualificación de los recursos humanos para su incorporación a la estructura productiva de la Comunitat Valenciana, sin perjuicio alguno a la movilidad del alumnado.

Teniendo en cuenta la normativa citada, y el principio de necesidad, está plenamente justificada la elaboración y tramitación del presente currículo para regular estas nuevas enseñanzas de Formación Profesional vinculadas al título mencionado en el ámbito de esta Comunidad Autónoma, ampliando y contextualizando los contenidos de los módulos profesionales, respetando el perfil profesional del mismo.

La presente norma se ha elaborado de manera coherente, con la normativa estatal, de la Unión Europea y la de la Comunitat Valenciana, con la intención de mantener un marco normativo estable, predecible, integrado y claro, dando cumplimiento con ello al principio de seguridad jurídica.

Se completa así eficaz y eficientemente, el marco legal establecido por el Real decreto 1592/2011, de 4 de noviembre, que establece el mencionado título y sus enseñanzas mínimas, introduciendo la regulación adecuada e imprescindible, que establece las obligaciones necesarias a fin de atender el objetivo que se pretende conseguir, siguiendo el principio de proporcionalidad.

En aplicación del principio de transparencia, se ha dado publicidad a la iniciativa normativa y a los documentos propios del proceso de elaboración, se ha sometido el expediente a información y audiencia pública, y se ha publicado el anuncio correspondiente en el *Diari Oficial de la Generalitat Valenciana* en cumplimiento del artículo 133 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del procedimiento administrativo común de las administraciones públicas.

De todo lo expuesto, se pone de manifiesto que la elaboración y tramitación de norma se ajusta a los principios de buena regulación establecidos en el artículo 129.1 de la Ley 39/2015, de 1 de octubre.

Se ha prestado especial atención a las áreas prioritarias, mediante la definición de contenidos de prevención de riesgos laborales, que permitan que todo el alumnado pueda obtener el certificado de Técnico o Técnica en Prevención de Riesgos Laborales, Nivel Básico, expedido de acuerdo con lo dispuesto en el Real decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, e incorporando en el currículum formación en la lengua inglesa para facilitar su movilidad profesional a cualquier país europeo.

Este currículo requiere una posterior concreción en las programaciones que el equipo docente ha de elaborar, las cuales han de incorporar el diseño de actividades de aprendizaje y el desarrollo de actuaciones flexibles que, en el marco de la normativa que regula la organización de los centros, possibiliten adecuaciones particulares del currículum en cada centro docente de acuerdo con los recursos disponibles, sin que en ningún caso suponga la supresión de objetivos que afecten a la competencia general del título.

Por tanto, a propuesta de la Conselleria de Educación, Universidades y Empleo en uso de las competencias del artículo 53 del Estatut d'Autonomia de la Comunitat Valenciana, al amparo de lo previsto en el artículo 18.f de la Ley 5/1983, de 30 de diciembre, de Gobierno Valenciano, oído el Consejo Valenciano de Formación Profesional, consultados los agentes sociales, con informe de la Abogacía General de la Generalitat con todos los informes preceptivos solicitados, conforme el Consell Jurídic Consultiu de la Comunitat Valenciana, y previa deliberación del Consell, en la reunión del día 5 de junio de 2024,

DECRETO

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación

1. El presente Decreto del Consell tiene por objeto establecer el currículum del ciclo formativo de grado medio vinculados al título de Técnico o Técnica en Excavaciones y Sondeos, teniendo en cuenta las características socio-productivas, laborales y educativas de la Comunitat Valenciana. A estos efectos, la identificación del título, el perfil profesional que viene expresado por la competencia general, las competencias

socials i la relació de qualificacions, així com l'entorn professional i la prospectiva del títol en el sector o sectors són els que es definixen en el títol de tècnic en Excavacions i Sondejos, determinat en el Reial decret 1592/2011, de 4 de novembre, pel qual s'establix l'esmentat títol i es fixen els aspectes bàsics del currículum.

2. El que es disposa en este decret del Consell serà aplicable en els centres docents que desenvolupen els ensenyaments del cicle formatiu de grau mitjà de Tècnic o Tècnica en Excavacions i Sondejos, situats en l'àmbit territorial de la Comunitat Valenciana.

Article 2. Currículum

1. La duració total del currículum d'este cicle formatiu, incloent-hi tant la càrrega lectiva dels seus mòduls professionals com la càrrega lectiva reservada per a la docència en anglés, és de 2.000 hores.

2. Els objectius generals, així com les orientacions pedagògiques, són els que s'establixen per a cada un d'estos en el Reial decret 1592/2011, de 4 de novembre.

3. Els continguts, els resultats d'aprenentatge i els criteris d'avaluació d'estos mòduls professionals s'establixen en l'annex I del present decret del Consell.

Article 3. Organització i distribució horària

La impartició dels mòduls professionals d'este cicle formatiu, quan s'oferisca en règim presencial ordinari, s'ha d'organitzar en dos cursos acadèmics. La seqüenciació en cada curs acadèmic, la seua càrrega lectiva completa i la distribució horària setmanal es concreten en l'annex II del present decret del Consell.

Article 4. Mòdul professional: formació en centres de treball.

El mòdul professional de formació en centres de treball es realitzarà amb caràcter general, en el tercer trimestre del segon curs.

Article 5. Espais i equipament

1. Els espais mínims que han de reunir els centres educatius per a permetre el desenvolupament dels ensenyaments d'este cicle formatiu, complint la normativa sobre prevenció de riscos laborals, així com la normativa sobre seguretat i salut en el lloc de treball són els establits en l'annex V d'este decret del Consell.

2. Els espais formatius establits poden ser ocupats per diferents grups d'alumnat que cursen el mateix o altres cicles formatius, o etapes educatives i no necessàriament han de diferenciar-se mitjançant tancaaments.

3. L'equipament, a més de ser el necessari i suficient per a garantir l'adquisició dels resultats d'aprenentatge i la qualitat de l'ensenyament a l'alumnat segons el sistema de qualitat adoptat, haurà de complir les condicions següents:

a) Els equips, màquines i material anàleg que s'utilitzen disposaran de la instal·lació necessària per al funcionament correcte i compliran les normes de seguretat i prevenció de riscos i totes les altres que siguen aplicables.

b) La quantitat i les característiques han d'estar en funció del nombre d'alumnes i permetre l'adquisició dels resultats d'aprenentatge, tenint en compte els criteris d'avaluació i els continguts que s'inclouen en cada un dels mòduls professionals que s'impartisquen en els espais esmentats.

Article 6. Professorat

1. Els aspectes referents a les especialitats del professorat amb atribució docent en els mòduls professionals del cicle formatiu de Tècnic o Tècnica en Excavacions i Sondejos indicats en el punt segon de l'article 2 del present decret del Consell segons el que es preveu en la normativa estatal de caràcter bàsic, són els establits en l'annex III A del Reial decret 1592/2011, de 4 de novembre, i en l'annex III del present decret del Consell en el qual es determinen les especialitats i, si és el cas, els requisits de formació inicial del professorat amb atribució docent en el mòdul professional d'Anglés Tècnic inclòs en l'article 7.

2. Amb la finalitat de garantir la qualitat d'estos ensenyaments, per a poder impartir els mòduls professionals que conformen el cicle formatiu, el professorat dels centres docents no pertanyents a l'administració

profesionales, personales y sociales y la relación de cualificaciones, así como el entorno profesional y la prospectiva del título en el sector o sectores son los que se definen en el título de técnico en Excavaciones y Sondeos, determinado en el Real decreto 1592/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el mencionado título y se fijan los aspectos básicos del currículo.

2. Lo dispuesto en este Decreto del Consell será de aplicación en los centros docentes que desarrollen las enseñanzas del ciclo formativo de grado medio de Técnico o Técnica en Excavaciones y Sondeos, ubicados en el ámbito territorial de la Comunitat Valenciana.

Artículo 2. Currículo

1. La duración total del currículo de este ciclo formativo, incluida tanto la carga lectiva de sus módulos profesionales como la carga lectiva reservada para la docencia en inglés, es de 2.000 horas.

2. Sus objetivos generales, así como las orientaciones pedagógicas, son los que se establecen para cada uno de ellos en el Real decreto 1592/2011, de 4 de noviembre.

3. Los contenidos, los resultados de aprendizaje y sus criterios de evaluación, de estos módulos profesionales se establecen en el anexo I del presente Decreto del Consell.

Artículo 3. Organización y distribución horaria

La impartición de los módulos profesionales de este ciclo formativo, cuando se oferte en régimen presencial ordinario, se organizará en dos cursos académicos. La secuenciación en cada curso académico, su carga lectiva completa y la distribución horaria semanal se concretan en el anexo II del presente Decreto del Consell.

Artículo 4. Módulo profesional: Formación en centros de trabajo

El módulo profesional de Formación en centros de trabajo se realizará con carácter general, en el tercer trimestre del segundo curso.

Artículo 5. Espacios y equipamiento

1. Los espacios mínimos que deben reunir los centros educativos para permitir el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo, cumpliendo con la normativa sobre prevención de riesgos laborales, así como la normativa sobre seguridad y salud en el puesto de trabajo son los establecidos en el anexo V de este Decreto del Consell.

2. Los espacios formativos establecidos pueden ser ocupados por diferentes grupos de alumnado que cursen el mismo u otros ciclos formativos, o etapas educativas y no necesariamente deben diferenciarse mediante cerramientos.

3. El equipamiento, además de ser el necesario y suficiente para garantizar la adquisición de los resultados de aprendizaje y la calidad de la enseñanza al alumnado según el sistema de calidad adoptado, deberá cumplir las siguientes condiciones:

a) Los equipos, máquinas y material análogo que se emplee dispondrán de la instalación necesaria para su correcto funcionamiento y cumplirán con las normas de seguridad y prevención de riesgos y con cuantas otras sean de aplicación.

b) Su cantidad y características deberá estar en función del número de alumnas y alumnos y permitir la adquisición de los resultados de aprendizaje, teniendo en cuenta los criterios de evaluación y los contenidos que se incluyen en cada uno de los módulos profesionales que se impartan en los referidos espacios.

Artículo 6. Profesorado

1. Los aspectos referentes a las especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Técnico o Técnica en Excavaciones y Sondeos indicados en el punto segundo del artículo 2 del presente Decreto del Consell según lo previsto en la normativa estatal de carácter básico, son los establecidos en el anexo III A) del Real decreto 1592/2011, de 4 de noviembre, y en el anexo III del presente Decreto del Consell en el que se determinan las especialidades y, en su caso, los requisitos de formación inicial del profesorado con atribución docente en el módulo profesional de Inglés técnico incluido en el artículo 7.

2. Con el fin de garantizar la calidad de estas enseñanzas, para poder impartir los módulos profesionales que conforman el ciclo formativo, el profesorado de los centros docentes no pertenecientes a la adminis-



educativa, situats en l'àmbit territorial de la Comunitat Valenciana, ha de posseir la corresponent titulació acadèmica que s'indica en l'annex VI del present decret del Consell i, a més, acreditar la formació pedagògica i didàctica a la qual fa referència l'article 100.2 de la LOE. La titulació acadèmica universitària requerida s'adaptarà a la seua equivalència de grau/màster universitari.

En tot cas, s'exigirà que els ensenyaments conduents a les titulacions esmentades engloben els objectius dels mòduls professionals i, si estos objectius no hi estigueren inclosos, a més de la titulació ha d'acreditar-se, mitjançant certificació, una experiència laboral de tres anys almenys en el sector vinculat a la família professional, duent a terme activitats productives en empreses relacionades implícitament amb els resultats d'aprenentatge.

3. En supòsits excepcionals, els mòduls formatius associats a unitats de competència podran ser impartits per professorat especialista, no necessàriament titulats, que desenvolupen la seua activitat en el món laboral i amb reconeguda experiència en el sector professional relacionat amb les competències professionals a impartir, quan per l'especificitat del mòdul a impartir no existisca professorat dins del sistema amb la formació i experiència necessària.

4. En relació amb el professorat especialista, respecte al procediment de selecció s'ajustarà al que es disposa en la normativa general respecte a la contractació del professorat especialista.

Article 7. Docència en anglés

1. Amb la finalitat que l'alumnat conega la anglés, en els vessants oral i escrit, que li permeta resoldre situacions que impliquen la producció i comprensió de textos relacionats amb la professió, conèixer els avanços d'altres països, fer propostes d'innovació en l'àmbit professional i facilitar-ne la mobilitat a qualsevol país europeu, el currículum d'este cicle formatiu incorpora l'anglés de forma integrada en dos mòduls professionals d'entre els que componen la totalitat del cicle formatiu.

2. Estos mòduls seran impartits de manera voluntària pel professorat amb atribució docent en estos que, a més, posseïssa l'habilitació lingüística en anglés d'acord amb la normativa aplicable en la Comunitat Valenciana. A fi de garantir que l'ensenyament en anglés s'impartisca en els dos cursos acadèmics del cicle formatiu de forma continuada, es triaran mòduls professionals dels dos cursos i els mòduls susceptibles de ser impartits en anglés són els relacionats amb les unitats de competència incloses en el títol.

3. Arran de la major complexitat que suposa la transmissió i recepció d'ensenyaments en una llengua diferent de la materna, els mòduls professionals impartits en anglés incrementaran la càrrega horària lectiva en dos hores setmanals per al mòdul que s'impartisca en el primer curs i dos hores per al que es desenvolupe durant el segon curs. A més, el professorat que impartisca estos mòduls professionals tindrà assignades en l'horari individual, tres hores setmanals de les complementàries al servici del centre per a la seua preparació.

4. Si no es complixen les condicions indicades, amb caràcter excepcional i de manera transitòria, els centres autoritzats per a impartir el cicle formatiu, en el marc general del seu projecte educatiu, estan obligats a concretar i desenvolupar el currículum del cicle formatiu incloent un mòdul d'Anglés Tècnic en cada curs acadèmic, la llengua del qual vehicular ha de ser l'anglés, amb una càrrega horària de dos hores setmanals en el primer curs i dos hores setmanals en el segon curs. El currículum d'estos mòduls d'Anglés Tècnic es concreta en l'annex IV.

Article 8. Autonomia dels centres

1. Els centres educatius han de disposar, d'acord amb la legislació aplicable en cada cas, de la necessària autonomia pedagògica, d'organització i de gestió econòmica per al desenvolupament dels ensenyaments i la consegüent adaptació a les característiques concretes de l'entorn socioeconòmic, cultural i professional.

2. En el marc general del projecte educatiu i en funció de les característiques de l'entorn productiu, els centres autoritzats per a impartir el cicle formatiu han de concretar i desenvolupar el currículum mitjançant l'elaboració del projecte curricular del cicle formatiu i de les programacions didàctiques de cada un dels mòduls professionals, en els termes establits en este decret del Consell, per potenciar o crear la cultura de prevenció de riscos laborals en els espais on s'impartisquen els diferents mòduls professionals, així com una cultura de respecte ambiental, tre-

tración educativa, ubicados en el ámbito territorial de la Comunitat Valenciana, deberán poseer la correspondiente titulación académica que se indica en el anexo VI del presente Decreto del Consell y además acreditar la formación pedagógica y didáctica a la que hace referencia el artículo 100.2 de la LOE. La titulación académica universitaria requerida se adaptará a su equivalencia de grado/máster universitario.

En todo caso, se exigirá que las enseñanzas conducentes a las titulaciones citadas engloben los objetivos de los módulos profesionales y, si dichos objetivos no estuvieran incluidos, además de la titulación deberá acreditarse, mediante certificación, una experiencia laboral de, al menos, tres años en el sector vinculado a la familia profesional, realizando actividades productivas en empresas relacionadas implícitamente con los resultados de aprendizaje.

3. En supuestos excepcionales, los módulos formativos asociados a unidades de competencia podrán ser impartidos por profesorado especialista, no necesariamente titulados, que desarrollen su actividad en el mundo laboral y con reconocida experiencia en el sector profesional relacionado con las competencias profesionales a impartir, cuando por la especificidad del módulo a impartir no exista profesorado dentro del sistema con la formación y experiencia necesaria.

4. Con relación al profesorado especialista, respecto al procedimiento de selección se ajustará a lo dispuesto en la normativa general respecto a la contratación del profesorado especialista.

Artículo 7. Docencia en inglés

1. Con el fin de que el alumnado conozca el inglés, en sus vertientes oral y escrita, que le permita resolver situaciones que impliquen la producción y comprensión de textos relacionados con la profesión, conocer los avances de otros países, realizar propuestas de innovación en su ámbito profesional y facilitar su movilidad a cualquier país europeo, el currículo de este ciclo formativo incorpora el inglés de forma integrada en dos módulos profesionales de entre los que componen la totalidad del ciclo formativo.

2. Estos módulos se impartirán de forma voluntaria por el profesorado con atribución docente en los mismos que, además, posea la habilitación lingüística en inglés de acuerdo con la normativa aplicable en la Comunitat Valenciana. Al objeto de garantizar que la enseñanza en inglés se imparta en los dos cursos académicos del ciclo formativo de forma continuada se elegirán módulos profesionales de ambos cursos y los módulos susceptibles de ser impartidos en lengua inglesa son los relacionados con las unidades de competencia incluidas en el título.

3. Como consecuencia de la mayor complejidad que supone la transmisión y recepción de enseñanzas en una lengua diferente a la materna, los módulos profesionales impartidos en lengua inglesa incrementarán su carga horaria lectiva, en dos horas semanales para el módulo que se imparta en el primer curso y dos horas para el que se desarrolle durante el segundo curso. Además, el profesorado que imparta dichos módulos profesionales tendrá asignadas en su horario individual, tres horas semanales de las complementarias al servicio del centro para su preparación.

4. Si no se cumplen las condiciones indicadas, con carácter excepcional y de forma transitoria, los centros autorizados para impartir el ciclo formativo, en el marco general de su proyecto educativo concretarán y desarrollarán el currículum del ciclo formativo incluyendo un módulo de Inglés técnico en cada curso académico, cuya lengua vehicular será el inglés, con una carga horaria de dos horas semanales en el primer curso y dos horas semanales en el segundo curso. El currículum de estos módulos de Inglés técnico se concreta en el anexo IV.

Artículo 8. Autonomía de los centros

1. Los centros educativos dispondrán, de acuerdo con la legislación aplicable en cada caso, de la necesaria autonomía pedagógica, de organización y de gestión económica para el desarrollo de las enseñanzas y su adaptación a las características concretas del entorno socioeconómico, cultural y profesional.

2. En el marco general del proyecto educativo y en función de las características de su entorno productivo, los centros autorizados para impartir el ciclo formativo concretarán y desarrollarán el currículum mediante la elaboración del proyecto curricular del ciclo formativo y de las programaciones didácticas de cada uno de sus módulos profesionales, en los términos establecidos en este Decreto del Consell, potenciando o creando la cultura de prevención de riesgos laborales en los espacios donde se impartan los diferentes módulos profesionales, así como

ball de qualitat realitzat d'acord amb les normes de qualitat, creativitat, innovació i igualtat de gèneres.

3. La conselleria amb competències en estos ensenyaments de Formació Professional ha d'afavorir l'elaboració de projectes d'innovació, així com de models de programació docent i de materials didàctics, que faciliten al professorat el desenvolupament del currículum.

4. Els centres, en l'exercici de la seua autonomia, poden adoptar experimentacions, plans de treball, formes d'organització o ampliació de l'horari escolar en els termes que establisca la conselleria amb competències en estos ensenyaments de Formació Professional, sense que, en cap cas, s'imposen aportacions a l'alumnat ni exigències per a esta.

Article 9. Requisits dels centres per a impartir els ensenyaments del cicle formatiu

Tots els centres de titularitat pública o privada situats en l'àmbit territorial de la Comunitat Valenciana que oferisquen ensenyaments conduents a l'obtenció del títol de Tècnic o Tècnica en Excavacions i Sondejos s'ajustaran al que s'establix en la Llei orgànica 2/2006, de 3 de maig i en les normes que la despleguen i, en tot cas, han de complir els requisits que s'establixen en el Reial decret 1592/2011, de 4 de novembre, i normes que el despleguen, així com en el Reial decret 659/2023, de 18 de juliol.

Article 10. Avaluació, promoció i acreditació

Per a l'avaluació, promoció i acreditació de la formació establida en este decret del Consell s'han d'atendre les normes que expressament dicte la conselleria amb competències en estos ensenyaments de Formació Professional.

Article 11. Adaptació als diferents tipus i persones destinatàries de l'oferta educativa

La conselleria amb competències en estos ensenyaments de Formació Professional pot fer ofertes formatives, d'este cicle formatiu, adaptades a les necessitats específiques de col·lectius desfavorits o amb el risc d'exclusió social i adequar els ensenyaments d'este a les característiques dels diferents tipus d'oferta educativa a fi d'adaptar-se a les característiques de les persones destinatàries.

DISPOSICIONS ADDICIONALS

Única. Incidència en les dotacions de gasto

La implementació i posterior desplegament d'este decret ha de ser atesa amb els mitjans personals i materials de la conselleria competent en estos ensenyaments de Formació Professional, en la quantia que prevegen els corresponents pressupostos anuals.

DISPOSICIONS TRANSITÒRIES

Única. Aplicació de la norma

La implantació del currículum objecte de regulació del present decret del Consell tindrà lloc a partir del curs escolar 2023-2024, per als ensenyaments (mòduls professionals) seqüenciats en el curs primer de l'annex II del present decret del Consell i en el curs 2024-2025, per als ensenyaments (mòduls professionals) seqüenciats en el segon curs de l'esmentat annex II.

DISPOSICIÓ DEROGATÒRIA

Única. Derogació normativa

Queden derogades totes les disposicions d'igual o inferior rang que s'oposen al que s'establix en la present norma.

una cultura de respeto ambiental, trabajo de calidad realizado conforme a las normas de calidad, creatividad, innovación e igualdad de géneros.

3. La Conselleria con competencias en estas enseñanzas de Formación Profesional favorecerá la elaboración de proyectos de innovación, así como de modelos de programación docente y de materiales didácticos, que faciliten al profesorado el desarrollo del currículo.

4. Los centros, en el ejercicio de su autonomía, podrán adoptar experimentaciones, planes de trabajo, formas de organización o ampliación del horario escolar en los términos que establezca la Conselleria con competencias en estas enseñanzas de Formación Profesional, sin que, en ningún caso, se impongan aportaciones al alumnado ni exigencias para la misma.

Artículo 9. Requisitos de los centros para impartir las enseñanzas del ciclo formativo

Todos los centros de titularidad pública o privada ubicados en el ámbito territorial de la Comunitat Valenciana que ofrezcan enseñanzas conducentes a la obtención del título de Técnico o Técnica en Excavaciones y Sondeos, se ajustarán a lo establecido en la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo y en las normas que la desarrollen y, en todo caso, deberán cumplir los requisitos que se establecen en el Real decreto 1592/2011, de 4 de noviembre y normas que lo desarrollen, así como en el Real decreto 659/2023, de 18 de julio.

Artículo 10. Evaluación, promoción y acreditación

Para la evaluación, promoción y acreditación de la formación establecida en este Decreto del Consell se atenderá a las normas que expresamente dicte la Conselleria con competencias en estas enseñanzas de Formación Profesional.

Artículo 11. Adaptación a los distintos tipos y personas destinatarias de la oferta educativa

La Conselleria con competencias en estas enseñanzas de Formación Profesional, podrá realizar ofertas formativas, de este ciclo formativo, adaptadas a las necesidades específicas de colectivos desfavorecidos o con riesgo de exclusión social y adecuar las enseñanzas del mismo a las características de los distintos tipos de oferta educativa con objeto de adaptarse a las características de las personas destinatarias.

DISPOSICIONES ADICIONALES

Única. Incidencia en las dotaciones de gasto

La implementación y posterior desarrollo de este decreto deberá ser atendida con los medios personales y materiales de la Conselleria competente en estas enseñanzas de Formación Profesional, en la cuantía que prevean los correspondientes presupuestos anuales.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

Única. Aplicación de la norma

La implantación del currículo objeto de regulación del presente Decreto del Consell tendrá lugar a partir del curso escolar 2023-2024, para las enseñanzas (módulos profesionales) secuenciadas en el curso primero del anexo II del presente Decreto del Consell y en el curso 2024-2025, para las enseñanzas (módulos profesionales) secuenciadas en el segundo curso del mencionado Anexo II.

DISPOSICIÓN DEROGATORIA

Única. Derogación normativa

Quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo establecido en la presente norma.

DISPOSICIONS FINALS

Primera. Aplicació i desplegament

S'autoritza a qui exercisca la titularitat de la conselleria competent en matèria educativa per a dictar totes les disposicions que siguen necessàries per a l'aplicació i desplegament del que es disposa en el present decret del Consell.

Segona. Entrada en vigor

Este Decret del Consell entrarà en vigor l'endemà de la seua publicació en el *Diari Oficial de la Generalitat Valenciana*.

València, 5 de juny de 2024

El president de la Generalitat,
CARLOS MAZÓN GUIXOT

El conseller d'Educació, Universitats i Ocupació,
JOSÉ ANTONIO ROVIRA JOVER

DISPOSICIONES FINALES

Primera. Aplicación y desarrollo

Se autoriza a quien ostente la titularidad de la Conselleria competente en materia educativa para dictar cuantas disposiciones sean necesarias para la aplicación y desarrollo de lo dispuesto en el presente Decreto del Consell.

Segunda. Entrada en vigor

Este Decreto del Consell entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el *Diari Oficial de la Generalitat Valenciana*.

València, 5 de junio de 2024

El president de la Generalitat,
CARLOS MAZÓN GUIXOT

El conseller de Educación, Universidades y Empleo,
JOSÉ ANTONIO ROVIRA JOVER

ANNEX I

Mòduls professionals

1. Mòdul professional: Sondejors

Codi: 0847

A. Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació.

1. Prepara el transport i ubicació de l'equip de perforació, relacionant-lo amb el tipus de sondeig, les característiques del terreny i la tècnica aplicada.

Criteris d'avaluació:

- a) S'ha localitzat i reconegut l'àrea de treball en la qual es durà a cap el sondeig.
- b) S'ha comprovat l'adequació dels accessos, mitjans de transport, esplanada on se situarà el sondeig i les basses, en funció dels equips de perforació que s'utilitzen.
- c) S'han descrit les propietats i factors que afecten la perforabilitat de les roques.
- d) S'han caracteritzat els tipus de sondejors, vinculant-los amb els mètodes i tècniques emprades de perforació.
- e) S'han identificat i descrit els equips de perforació i el funcionament.
- f) S'ha preparat l'enfilall de perforació de cada equip.
- g) S'han caracteritzat els fluids de perforació, els sistemes de circulació i els equips auxiliars necessaris.

2. Instal·la l'equip i mitjans auxiliars de perforació, descrivint la seqüència de les operacions que es faran.

Criteris d'avaluació:

- a) S'ha emplaçat l'equip de perforació i mitjans auxiliars, seguint les especificacions tècniques i necessitats d'espai.
- b) S'ha col·locat l'equip de sondeig en el punt d'emboadura d'acord amb la documentació tècnica.
- c) S'han preparat els revestiments o entubaments necessaris per a l'execució del sondeig.
- d) S'ha hissat i controlat la inclinació de la torre de l'equip.
- e) S'han preparat i comprovat el subministrament d'aigua i aire, necessaris per a fer el sondeig.
- f) S'han muntat els equips auxiliars del sondeig.
- g) S'han preparat els llots, basses i pous que s'utilitzaran en funció del sondeig.
- h) S'han col·locat les mànegues o canonades que unixen el pou i les basses.

3. Aplica les tècniques de perforació del sondeig, caracteritzant els procediments i la maquinària que s'utilitzaran, en funció del tipus de perforació i terreny.

Criteris d'avaluació:

- a) S'han seqüenciat les operacions de perforació segons el tipus de sondeig i terreny.
- b) S'ha posat en marxa l'equip, comprovant-ne el funcionament correcte.
- c) S'ha comprovat i corregit la velocitat de rotació.

B. Continguts:

a) Preparació del transport i ubicació de l'equip:

Localització i reconeixement de l'àrea de treball: interpretació de mapes i plànols, interpretació de fotografies aèries. Sistemes de posicionament global (GPS) i escales.

Adequació dels accessos, mitjans de transport i l'esplanada del sondeig i basses (de decantació i reciclatge de llots). Dimensions i formes segons els equips utilitzats, profunditat i diàmetre de la perforació.

Propietats físiques de les roques: pes específic, densitat, porositat, permeabilitat, resistència, duresa, abrasivitat, elasticitat, plasticitat i altres. Perforabilitat de les roques: a rotoperussió i rotativa. Factors que afecten la velocitat de perforació en roques: utensilis de perforació, factors mecànics (empenyiment i velocitat de rotació), hidràulica, propietats del fluid de perforació (densitat, viscositat, filtració, contingut i tipus de sòlids) i altres.

Classificació dels sondejos segons l'aplicació: sondejos d'investigació (cartogràfics, d'investigació geologicominera, hidrogeològics, geotècnics, sísmics i geològics), sondejos d'explotació (de captació d'aigua, de petroli i gas, d'extracció de sals i altres minerals, per dissolució o lixiviació i per a la gasificació subterrània del carbó). I sondejos tecnològics (per a voladura, de consolidació de terrenys, de drenatge, de desgasificació i d'injecció).

Classificació dels sondejos segons les característiques geomètriques: longitud, diàmetre i inclinació.

Classificació dels mètodes de perforació: segons el procediment de destrucció de la roca, segons el procediment d'evacuació del detritus. Mètodes o tècniques de perforació més adequats a cada tipus de sondeig.

Equips de perforació: a percussió amb cable, a rotoperussió, a rotoperussió amb circulació inversa, a rotació amb recuperació de testimonis, rotativa lleugera, a rotació a gran profunditat, per a realització de sondejos de prospecció i extracció de petroli i altres sistemes de perforació i noves tecnologies. Tipus, característiques i aplicacions de cada tipus d'equip de perforació.

Enfilall de perforació. Elements de l'enfilall segons el tipus d'equip de perforació: trepants, barres de càrrega, tisoires, recobriment giratori, cables, unions roscades, corones de vídia, diamant i altres (eixampladors, sabates i corones de revestiment), tubs mostrejadors, barnillatge, giratòria d'injecció, tubs de revestiment, accessoris de pesca, tricons, trialetes, barres de perforació, collars de perforació, barres d'arrossegament o barra Kelly, boques de perforació, molls, caixa portamolls i altres elements de l'enfilall.

Fluids de perforació. Tipus de llots: fluids de bentonita, fluids amb polímers i altres. Funcions dels fluids de perforació. Composició dels fluids de perforació. Basses: tipus i funcions.

Sistemes de circulació del fluid de perforació i equips auxiliars. Funcions de l'aigua i l'aire en l'evacuació i elevació dels detritus.

b) Instal·lació de l'equip i mitjans auxiliars de perforació:

Emplaçament de l'equip de perforació i mitjans auxiliars. Anivellament, suport de gats, vents, pal, torre i altres. Espais per al material auxiliar i altres. Fonamentacions.

Col·locació de l'equip de sondeig en el punt d'embocadura.

Revestiments: entubament perdut o recuperable. Funcions de l'entubament. Parts de l'entubament: canonada conductora, canonada de superfície, canonada intermèdia, canonada en fons, canonada de producció. Accessoris d'una columna d'entubament: elevadors, claus de collar, sabates (ordinàries amb bisell, ordinàries de ciment o recta, de vàlvula, amb orificis laterals o de remolí i altres), centradores de columna, rascadors de paret (circulars o eriçons, rectilinis i altres), equip de cap, obturadors o vàlvules de seguretat. Preparació de l'entubament, consideracions sobre: les sabates, diàmetre del sondeig, calibratge, neteja del fons i eixida de l'utensili, condicionament del llot i altres.

Alçament i control de la inclinació de la torre de l'equip. Sistemes de muntatge en cada tipus de perforació: cables, cabrestants, castellets o pals, torres i altres elements segons el tipus de perforació.

Subministrament d'aigua i aire en cada tipus de sondeig. Preparació dels sistemes de subministrament d'aigua i aire. Addició d'aigua i aire en circulació inversa. Circulació dels fluids: normal i inversa.

Equips auxiliars del sondeig: components principals del sistema de circulació (compressors, bombes, tancs per a llots, equips de separació i altres), bombes de fluid de perforació (tipus de bombes, cabal, pressió i potència d'una bomba), equips de separació de llots (tamís vibrant, desarenadors), ciclons, centrífugues i desgasificador.

Preparació dels llots: bentonítics o amb polímers. Equips per a fabricar i mantindre els llots. Basses de fluids de perforació: preparació de les basses, circuit del fluid: principal i auxiliars.

Mànegues o canonades en els sistemes de circulació: tipus, instal·lació.

c) Aplicació de les tècniques de perforació del sondeig:

Preparació, operació, seqüenciació i control dels equips de perforació: a percussió amb cable, a rotoperussió, a rotoperussió amb circulació inversa, a rotació amb recuperació de testimonis, rotativa lleugera, a rotació a gran profunditat, per a realització de sondejors de prospecció i extracció de petroli i altres sistemes de perforació.

Posada en marxa. Muntatge i maneig dels utensilis de perforació. Control de desgast.

Principis operatius de perforació: percussió, rotació, empenyiment, agranada i altres. Velocitat de rotació. Mecanismes de control i correcció.

Pressió del llot, aigua i aire: adequació, control i correcció.

Propietats dels fluids: densitat, viscositat, contingut d'arena, filtració, pH i altres. Control i equips de control. Contaminació dels fluids: física i química. Corrosió per fluids, tècniques de control de la corrosió per fluids.

Impuls i avanç de l'enfilall: adequació, control i correcció dels elements de l'enfilall.

Testimonis. Tipus de tubs mostrejadors: senzill, doble fix, doble giratori, triple amb cables o *wireline*. Metodologia d'extracció i recuperació de testimonis.

Barres de perforació. Tipus de barres: convencionals, amb acoblament soldat i altres. Muntatge i acoblament de barres a la Kelly.

d) Realització de les operacions de recuperació o rectificació durant la perforació:

Desviacions. Factors que afecten la desviació de sondejos: estratificació, alternança de materials de diferent duresa, geometria de l'enfilall, clevells i buits de les formacions i altres. Configuracions de l'enfilall per a evitar desviaments. Tècniques de desviament i correcció de la trajectòria: enfilall amb perforació a raig, falca desviadora, tècniques amb motor en fons i altres. Mesurament i control de sondejos.

Pèrdues de circulació del fluid: possibles zones de pèrdua de circulació, mesures preventives i causes de pèrdues de circulació, materials per al control de les pèrdues. Encallaments de l'enfilall: causes dels encallaments de l'enfilall, mesures preventives, determinació de la zona de travada, mesures correctores (alliberament de l'enfilall).

Utensilis de perforació. Desgast dels utensilis de perforació. Factors que influïxen en el desgast dels utensilis. Substitució d'utensilis.

Morters per a la cimentació de canonades. Composició i característiques dels ciments. Propietats dels ciments. Additius dels ciments: funcions dels additius, acceleradors i retardadors de l'enduriment, alleugeradors, reductors de la viscositat i altres.

Procés de col·locació d'entubaments i reduccions: identificació dels entubaments, mitjans d'elevació i col·locació, columnes perdudes.

Cimentació de l'entubament. Cimentació primària: en una etapa, en diverses etapes, per l'exterior de l'entubament, per l'interior de l'entubament, amb canonada d'injecció. Cimentació secundària: taps de ciment. Equips per a la cimentació: unitat de bombament, mesclador, cap de cimentació, taps de cimentació i altres.

Operacions de salvament i utensilis de pesca: imant, campanes, mascles i barnillatges de rosca esquerra i altres. Mètodes de pesca segons el tipus d'avaria: caigudes d'objectes, trencament o bloqueig del tren de perforació i altres.

Finalització del sondeig, condicionament i engegament de la boca del sondeig. Desmuntatge dels equips i instal·lacions: desmuntatge de l'enfilall, recuperació de l'entubament, bombes, circuits d'aigua, aire i llot, abatiment i desmuntatge de la torre i altres elements. Parts de treball: incidències i paràmetres del sondeig.

e) Realització del manteniment de primer nivell de maquinària de sondeig:

Operacions de manteniment de primer nivell. Manual de manteniment. Tècniques d'aplicació.

Identificació d'equips, materials i de manteniments de maquinària de sondejos. Característiques tècniques de les màquines i els seus equips de treball. utensilis i ferramentes: utilització i conservació.

Elements de la maquinària i equips objecte de manteniment. Manteniment d'equips de perforació: a percussió i rotopercussió. Tipus, característiques i aplicacions de cada tipus d'equip de perforació. Manteniment dels elements mecànics: bastidor, tren de rodatge (pneumàtics: instal·lació, característiques, pressió i seguretat i manteniment, parts fixes, mòbils, ancoratges, funcionament i muntatge) i altres. Manteniment de l'enfilall de perforació i dels equips auxiliars del sondeig.

Neteja i comprovació d'equips. Tècniques d'aplicació. Equips de neteja. Netejadores a pressió, equips de neteja, ferramentes i altres. Verificació de nivells: lubricants i altres. Comprovació i manteniment d'instal·lacions: aigua, llots, aire i altres.

Muntatge i desmuntatge d'elements de la maquinària de sondeig: enfilall de perforació i elements de l'enfilall, entubaments, filtres i consumibles i altres.

Proveïment de carburant de maquinària. Operacions d'inici i final de jornada.

Residus. Generació, arplega i control d'emissions.

Control d'operacions de manteniment. Manteniment preventiu i correctiu. Parts de manteniment.

f) Compliment de les normes de prevenció de riscos laborals i protecció ambiental:

Identificació de riscos en la realització de sondejors.

Determinació de les mesures de prevenció de riscos laborals en la realització de sondejors (col·locació i emplaçament de la perforació, muntatge de l'enfilall, entubaments i altres labors).

Normativa de prevenció de riscos laborals en les operacions de la realització de sondejors.

Factors i situacions de risc.

Factors físics de l'entorn de treball.

Factors químics de l'entorn de treball.

Sistemes de seguretat aplicats als treballs de sondejors.

Mesures de seguretat, prevenció i de protecció personal en la preparació, execució i manteniment de les operacions de sondejors.

Mitjans i equips de protecció individual i col·lectiva.

Prevenció i protecció col·lectiva.

Elements de seguretat en màquines de sondejors (proteccions, alarmes, comprovació i lectura del control d'aïllament elèctric dels equips elèctrics, entre altres).

Seguretat en el maneig de màquines en operacions de sondeig.

Accidents. Causes d'accidents en la manipulació de materials, ferramentes i maquinària.

Manipulació de materials, ferramentes i màquines. Relació amb les mesures de seguretat i protecció personal.

Orde i netedat en les instal·lacions de sondejors.

Fonts de contaminació en els treballs de sondejors.

Normativa reguladora de la gestió de residus.

Classificació i emmagatzematge de residus.

Tractament i arplega de residus.

Compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals.

Compliment de la normativa de protecció ambiental en els treballs de sondejors: gestió de residus i materials d'un sol ús (pols, productes químics, soroll i altres).

Mètodes i normes d'orde i neteja.

Compromís ètic amb els valors de conservació i defensa del patrimoni ambiental i cultural de la societat.

Gestió ambiental.

2. Mòdul professional: Treballs Geotècnics

Codi: 0850

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació.

1. Identifica i pren mostres de sòls i roques per a analitzar-les, relacionant-les amb el mètode d'extracció, amb l'arregleja, la finalitat i el tipus de material mostrejat.

Criteris d'avaluació:

- a) S'han preparat els utensilis, ferramentes i materials necessaris per a dur a terme un mostreig per mitjans manuals.
- b) S'han identificat els paràmetres de perforació i les característiques geotècniques de les roques i sòls.
- c) S'ha preparat la maquinària, equips, utensilis i consumibles necessaris per a dur a terme un mostreig per mitjans mecànics.
- d) S'han caracteritzat i preparat els mètodes de conservació i identificació de mostres.
- e) S'han portat a cap prospeccions i arreglejat mostres d'estes.
- f) S'han elaborat els informes de treball i emmagatzematge de les mostres.
- g) S'han dut a terme les operacions de manteniment de primer nivell de la maquinària i equips utilitzats.

2. Pren mostres en sondejos amb destrossa per rotopercussió, i relaciona el tipus de fluid de perforació amb el sistema d'arregleja i amb les característiques de la mostra extreta.

Criteris d'avaluació:

- a) S'ha instal·lat i preparat la maquinària, utensilis i consumibles necessaris per a dur a terme un mostreig per rotopercussió.
- b) S'han instal·lat i revisat els sistemes de captació de pols o detritus segons les especificacions tècniques.
- c) S'ha muntat el circuit per a la recuperació de les mostres.
- d) S'han preparat i comprovat les bosses i sacs en els quals s'arreglejen les mostres.
- e) S'han rebutjat les mostres contaminades per a evitar falsejar les dades de la investigació.
- f) S'han preparat les mostres per al posterior estudi i s'han descrit *de visu* les característiques observables a simple vista.
- g) S'han envasat i etiquetat les mostres, i s'han reflectit en l'informe del mostreig les incidències produïdes que poden ser rellevants.

h) S'han portat a cap les operacions de manteniment de primer nivell de la maquinària i equips utilitzats.

3. Extrau testimonis continus en sondejos a rotació, i caracteritza la seqüència d'extracció i els paràmetres de perforació.

Criteris d'avaluació:

a) S'ha instal·lat i preparat la maquinària, utensilis i consumibles necessaris per a extraure testimonis continus per rotació.

b) S'ha muntat i revisat el mostrejador en l'enfilall.

c) S'ha preparat i revisat les caixes i embalatges en els quals s'arreglen les mostres.

d) S'han pres mostres, traient el testimoni del mostrejador, i evitant que es trenque, es perden fragments o es desordene.

e) S'han caracteritzat els casos en què es necessita parafinar les mostres.

f) S'han col·locat i etiquetat les mostres en les caixes, ordenant-les i d'acord amb la profunditat a què corresponen.

g) S'ha calculat el RQD (*rock quality designation*) de la mostra i s'ha arreglat en el comunicat del mostreig al costat de les incidències.

h) S'han realitzat les operacions de manteniment de primer nivell de la maquinària i equips utilitzats.

4. Porta a cap assajos de penetració, pressiomètrics i dilatòmètrics, descrivint el procés en funció de les tècniques i normativa aplicable.

Criteris d'avaluació:

a) S'ha relacionat el tipus de penetròmetre i d'assaig amb les característiques del sòl, seleccionant l'adequat en cada cas.

b) S'ha emplaçat el penetròmetre i controlat la verticalitat de la guia i el suport.

c) S'ha controlat el nombre de cops de la maça sobre el cap d'impacte i la penetració del con o agafamostres del penetròmetre.

d) S'ha comprovat que la velocitat de penetració dels elements de la puntassa o del con i maneguet és constant en els assajos estàtics.

e) S'ha anotat en la llibreta de camp les observacions realitzades durant l'assaig i les parades.

f) S'han preparat els equips necessaris per als assajos pressiomètrics i dilatòmètrics, i se n'han indicat l'aplicació i el desenvolupament.

g) S'ha comprovat el diàmetre del sondeig, col·locant el pressiòmetre o dilatòmetre a l'interior.

h) S'ha controlat i anotat la pressió aplicada i la deformació de les parets, fins a aconseguir la pressió establida o quan se supera la resistència a compressió de la roca o sòl.

i) S'han realitzat les operacions de manteniment de primer nivell de la maquinària i equips utilitzats.

5. Porta a cap l'assaig *vane test* o de molinet i l'assaig de placa en càrrega, descrivint el procés en funció de les tècniques i normativa aplicable.

Criteris d'avaluació:

- a) S'ha caracteritzat l'assaig *vane test* o de molinet i l'assaig de placa en càrrega, i n'ha indicat l'aplicació, els elements i el desenvolupament.
 - b) S'ha fet un trepant previ, quan siga procedent, i s'ha clavat el molinet.
 - c) S'han respectat els temps d'espera i de realització de l'assaig *vane test* o de molinet, una vegada aconseguida la profunditat d'assaig.
 - d) S'ha manejat el molinet segons la normativa aplicable.
 - e) S'ha comprovat les condicions del terreny, s'ha preparat l'àrea d'assaig i s'han calibrat els equips d'assaig de placa en càrrega.
 - f) S'ha assentat l'aparell de càrrega i mesura en l'assaig de placa de càrrega.
 - g) S'han obtingut registres de les propietats d'assentament vertical i la resistència del sòl per diferents mètodes.
 - h) S'han realitzat les operacions de manteniment de primer nivell de la maquinària i equips utilitzats.
6. Porta a cap mesures de permeabilitat *in situ* mitjançant assajos de producció, bombament i altres, i relaciona els paràmetres hidrogeològics i característiques dels aqüífers amb les tècniques d'assaig i normativa aplicable.

Criteris d'avaluació:

- a) S'han caracteritzat els assajos de permeabilitat *in situ*, i s'han relacionat amb la porositat i els mètodes de mesurament.
- b) S'ha muntat l'equip necessari per a dur a terme l'assaig i s'ha comprovat la netedat del pou.
- c) S'ha instal·lat la canonada d'injecció a la profunditat a què es farà l'assaig.
- d) S'han col·locat els obturadors en el sondeig, aïllant els trams necessaris per a efectuar l'assaig.
- e) S'ha instal·lat la bomba, el dipòsit d'aigua, el cabalímetre i el manòmetre.
- f) S'han manejat els equips dels assajos de permeabilitat *in situ* i dels de producció i bombament.
- g) S'han anotat en la llibreta de camp les dades necessàries segons l'assaig fet.
- h) S'han efectuat les operacions de manteniment de primer nivell de la maquinària i equips utilitzats.

7. Mesura la longitud, les desviacions, el nivell piezomètric i les variacions tensionals en sondejos, i relaciona els equips i instruments utilitzats amb la seqüència i manera de dur a terme les mesures.

Criteris d'avaluació:

- a) S'ha utilitzat la sonda per a mesurar un sondeig.
- b) S'han muntat inclinòmetres per a mesurar la desviació d'un sondeig respecte a la vertical i determinar la direcció cap a la qual es desvia.
- c) S'ha caracteritzat el procés i mètode de mesurament del nivell piezomètric en funció de les característiques del sondeig.

- d)* S'han muntat els piezòmetres per a mesurar nivells piezomètrics.
 - e)* S'han col·locat els extensòmetres per a mesurar els desplaçaments relatius en sondejos i talussos.
 - f)* S'han anotat periòdicament els mesuraments en la llibreta de camp.
 - g)* S'han realitzat les operacions de manteniment de primer nivell de la maquinària i equips utilitzats.
8. Porta a cap assajos de laboratori de sòls i roques, i els relaciona amb els aparells i materials necessaris i descriu el procés en funció de la tècnica i normativa aplicable.

Criteris d'avaluació:

- a)* S'ha realitzat la recepció i preparació de les mostres o provetes per a assajos de sòls i de roques.
 - b)* S'han tamisat, s'han rentat i s'han eixugat les fraccions de sòl, seguint l'assaig d'anàlisi granulomètrica per tamisatge i calibratge, i s'ha corregit el densímetre en cas de dur a terme amb este aparell.
 - c)* S'han caracteritzat els assajos d'humitat, densitat, porositat, permeabilitat, continguts de substàncies químiques i límits d'Atterberg en sòls.
 - d)* S'han caracteritzat i s'han seqüenciat els assajos de compactació i de l'índex CBR (California Bearing Ratio) de sòls.
 - e)* S'han analitzat les propietats mecàniques de sòls i roques, caracteritzant els assajos segons la normativa aplicable.
 - f)* S'han anotat les dades necessàries i resultats segons l'assaig fet i la norma aplicable.
 - g)* S'han efectuat les operacions de manteniment de primer nivell dels equips i ferramentes utilitzats.
9. Complix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, identificant els riscos associats i les mesures i equips de protecció individual i col·lectiva per a previndre'ls.

Criteris d'avaluació:

- a)* S'han identificat els riscos i el nivell de perillositat específics dels treballs geotècnics, relacionant-los amb les mesures preventives corresponents.
- b)* S'han determinat les mesures de seguretat, prevenció i de protecció personal que s'han d'adoptar en la preparació, l'execució i el manteniment dels treballs geotècnics.
- c)* S'han descrit els equips de protecció individual (calçat, protecció ocular, auditiva i indumentària, entre altres) que s'han d'emprar en les diferents operacions dels treballs geotècnics en funció dels riscos.
- d)* S'han descrit els elements de seguretat (protecció, alarmes, comprovació i lectura del control d'aïllament elèctric dels equips elèctrics, entre altres) de les màquines que s'han d'emprar en les diferents operacions dels treballs geotècnics.
- e)* S'ha manejat amb les màquines i equips, respectant les normes de seguretat.
- f)* S'han identificat les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, ferramentes i maquinàries de perforació, per a la realització de treballs geotècnics.

g) S'ha relacionat la manipulació de materials, ferramentes i màquines amb les mesures de seguretat i protecció personal requerides.

h) S'han valorat l'orde i la netedat d'instal·lacions i equips com a primer factor de prevenció de riscos.

i) S'han identificat les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.

j) S'han arreplegat residus d'acord amb les normes de protecció ambiental.

Continguts:

a) Identificació i presa de mostres de sòls i roques per a analitzar-les:

Concepte de mostra i de representativitat. Mostreig de sòls i roques (categories de mostreig A, B i C, classes de qualitat de mostres). Tipus de mostres (alterades i inalterades). Descripció *de visu* de mostres de sòls i roques. Normativa d'assajos de camp (eurocodi i altres).

Utensilis, ferramentes i materials en mostrejos manuals: pics, pales, tests i altres.

Paràmetres de perforació. Característiques geotècniques de les roques i sòls: porositat, permeabilitat, pressió intersticial, resistència a penetració, deformabilitat de roques i sòls, resistència al tall sense drenatge, assentament vertical i altres. Fluids utilitzats en maquinària de sondejos (aigua, aire, llots). Equips de recuperació del reble segons que es perfore amb aire, aigua o llot. Maquinària d'assajos de camp.

Preparació de la maquinària, equips, utensilis i consumibles per a la presa de mostres per mitjans mecànics (màquines de sondejos: a percussió, a rotoperussió i a rotació). Mostrejadors: tipus, característiques i utilitat. Procediment per a la presa de reble en sondejos amb destrossa utilitzant els diferents fluids. Procediment d'extracció de testimoni continu.

Mostreig: formes de mostreig i de reducció de la grandària de la mostra. Normes de mostreig. Finalitat del mostreig. Anàlisi i informació que es pot obtenir dels diferents tipus de mostres. Conservació i identificació de les mostres. Emmagatzematge. Elaboració de parts de mostreig. Campanyes de presa de mostres.

Prospeccions, procediment de mostreig en prospeccions, mostres en prospeccions i ús de la retroexcavadora en l'execució de prospeccions. Presa de mostres per mitjans manuals. Procediments de presa de mostres de sòls inalterades i alterades.

Manteniment de primer nivell: preventiu i correctiu.

b) Presa de mostres en sondejos amb destrossa per rotoperussió:

Instal·lació i preparació de la maquinària, utensilis i consumibles per a dur a terme un mostreig amb destrossa per rotoperussió. Relació del tipus de fluid de perforació amb el sistema d'arregla de la mostra i característiques.

Sistemes de captació de pols o detritus. Condicions d'ús i manteniment.

Circuits per a recuperació de les mostres quan es perfora amb aire, amb aigua o amb llot. Revisió de circuits. Condicions d'ús i manteniment.

Presa de mostres en sondejos amb destrossa: procediments, intervals de presa de mostra, reducció de la grandària de mostra, representativitat de la mostra i altres. Bosses i sacs portamostres, tipus. Preparació i comprovació.

Mostres contaminades: identificació i rebuig. Preparació de les mostres per a estudiar-les al laboratori. Descripció *de visu* de les característiques dels sòls i roques (color, textura, estructura, possible composició i altres característiques observables a simple vista).

Envasament i etiquetatge de mostres per a enviar-les al laboratori: registre i numeració de mostres, informació de l'etiqueta (dades del projecte, dates, nombre de sondejos, cota i altres).

Manteniment de primer nivell d'equips de sondejos a rotopercussió, sistemes de captació de pols, circuits i altres elements. Preventiu i correctiu.

c) Extracció de testimonis continus en sondejos a rotació:

Instal·lació i preparació de la maquinària, utensilis i consumibles d'equips a rotació.

Muntatge del mostrejador en l'enfilall. Revisió del mostrejador.

Caixes i embalatges portamostres. Tipus. Preparació i revisió.

Presa de mostres amb testimonis continus. Extracció del testimoni del mostrejador: manipulació, orde i altres. Preparació de les mostres. Descripció *de visu* de les característiques.

Parafinat de mostres. Mostres que necessiten parafinar-se. Tècnica de parafinat de mostres: elecció del testimoni parafinat, grandària del testimoni, capes de parafinat i altres.

Col·locació (cura, manipulació, orde i altres) i etiquetatge de les mostres en les caixes: registre i numeració de mostres, informació de l'etiqueta (dades del projecte, dates, nombre de sondejos, cota i altres).

Concepte de recuperació i definició de l'RQD (rock quality designation). Càlcul de l'RQD.

Informe de mostreig. Dades de l'informe: data, coordenades, cotes, profunditat del nivell freàtic, mètode de sondeig i altres.

Manteniment de primer nivell d'equips de sondejos a rotació. Preventiu i correctiu.

d) Realització d'assajos de penetració, pressiomètrics i dilatòmètrics:

Caracterització dels assajos de penetració *in situ*. Tipus d'assajos: assaig de penetració estàndard i dinàmica. Tipus de penetròmetres: estàndard (SPT) i dinàmics (Borros, pesant DPH, superpesant DPSH i altres). Parts del penetròmetre estàndard (equip de perforació, agafamostres, barres i conjunt guia-massa) i del dinàmic (con, barnillatge de colp i dispositiu de colpejament). Relació entre el tipus de penetròmetre, l'assaig i les característiques del sòl. Assaig de penetració estàtica amb el con. Assaig de referència. Desenvolupament d'un assaig continu. Assaig discontinu.

Emplaçament del penetròmetre: estabilització, anivellat, desplaçaments de la maça i puntassa. Distàncies mínimes entre punts d'assaig. Verticalitat de la guia i suport. L'inclinòmetre. Desviacions respecte a la vertical. Ús de l'inclinòmetre.

Nombre de colps sobre el cap d'impacte. Penetració del con o agafamostres. Presa de dades. Barres. Addició de barres. Procediment de muntatge.

Comprovació i control de la velocitat constant de penetració dels elements de la puntassa (assaig continu) o del con i maneguet (assaig discontinu).

Informe de resultat o llibreta de camp: dades generals (data, identificació del lloc, tipus d'assaig i altres), informació específica de la penetració (profunditat, gràfica de profunditat, nombre de colps, interrupcions, parell màxim i altres). Finalització de l'assaig en funció de la profunditat, nombre de colps i tipus de penetròmetre.

Caracterització dels assajos pressiomètrics i dilatòmètrics. Tipus de pressiòmetres: Ménard, amb perforació prèvia, autoperforant i de desplaçament complet. Equips i parts dels pressiòmetres. Procediments d'ús dels pressiòmetres. Tipus de dilatòmetres: pla, per a roques i altres.

Equips i parts dels dilatòmetres. Procediments d'ús dels dilatòmetres. Tensiòmetres. Mesura de la tensió transversal. Tipus de tensiòmetres: d'inclusió i altres.

Diàmetre del sondeig. Control de diàmetre i col·locació del pressiómetre o dilatòmetre.

Pressió aplicada. Deformació de les parets. Calibratge i comprovacions de l'equip. Realització i anotació de l'assaig. Deformació en el sondeig pel mètode d'alliberament de tensions. Finalització de l'assaig: pressió establida en documentació, resistència a compressió de roques i sòls, velocitat, registre continu, profunditat i altres.

Operacions de manteniment de primer nivell preventiu i correctiu.

e) Realització de l'assaig *vane test* o de molinet i de l'assaig de placa en càrrega:

Caracterització dels assajos *vane test* o de molinet i dels de placa en càrrega. Aplicacions dels assajos: *vane test* (resistència al tall sense drenatge de sòls tous, molt tous, argiles fermes i llims) i placa en càrrega (assentament vertical i resistència de sòl o roca). Elements i equips de l'assaig *vane test*: molinet, barres de prolongació, equip de rotació i instrument de registre. Elements i equips de l'assaig de placa en càrrega: placa, sistema d'aplicació de càrregues i reacció, sistema de mesurament de càrregues i de mesurament d'assentament.

Assaig *vane test* o de molinet. Perforació prèvia. Fixament del molinet.

Profunditat d'assaig. Temps d'espera. Execució de l'assaig *vane test*.

Maneig del molinet. Parell de forces: màxim, màxim en condicions de remodelatge, temps de fallada i altres. Gir del molinet a velocitat constant (valors de la velocitat de gir en funció del sòl). Trencament del sòl. remodelatge del sòl. Gir del molinet en condicions de reemmotllament. Registre de dades abans i després del remodelatge. Informe de resultat: informació general i específica de l'assaig *vane test*.

Assaig de placa en càrrega: condicions del terreny, preparació de l'àrea d'assaig (eliminació del material alterat, anivellament i altres), calibratge d'equips (manòmetres, traductors de càrrega i elèctrics de desplaçament) i altres.

Assentament de l'aparell de càrrega i mesura: procediment d'assentament de l'aparell, ús de pilots tibats i altres.

Registre de dades: assentament vertical i resistència del sòl. Mètodes d'assaig: assaig de càrrega amb placa per increments i assaig amb velocitat constant. Informe de resultat: informació general i específica de l'assaig de placa en càrrega.

Operacions de manteniment de primer nivell preventiu i correctiu d'equips d'assaig *vane test* i de placa en càrrega.

f) Realització de mesures de permeabilitat *in situ* mitjançant assajos de producció, bombament i altres:

Caracterització dels assajos de permeabilitat. Relació de permeabilitat amb la porositat i el mètode de mesurament. Tipus d'assajos. Normativa. Paràmetres hidrogeològics: porositat, permeabilitat, transmissivitat i coeficient d'emmagatzematge. Aquífers: definició i tipus.

Muntatge d'equips per a mesurar la permeabilitat: neteja del pou, instruccions de muntatge i altres.

Canonada d'injecció. Instal·lació.

Obturadors: col·locació, aïllament de trams per a efectuar l'assaig i altres.

Bombes, depòsits d'aigua, cabalímetre i manòmetre. Tipus i instal·lació. Procediment d'extracció i bombament. Descensos del nivell freàtic, règim estacionari.

Maneig dels equips dels assajos de permeabilitat *in situ* (assajos de Lungeön, Lefranc i Gilg-Gavard), de producció i bombament. Aplicacions, protocol d'assaig.

Llibreta de camp: informació general i específica de cada assaig.

Operacions de manteniment de primer nivell preventiu i correctiu.

g) Mesurament de la longitud, desviacions, nivell piezomètric i variacions tensionals en sondejos:

Sondes de mesurament de longitud de sondejos. Longitud de l'enfilall. Muntatge i ús. Inclínometres. Desviació del sondeig. Muntatge i ús.

Nivell piezomètric. Procés i mètodes de mesurament del nivell piezomètric de sondejos. Intervals de mesurament, ús i altres.

Extensòmetres. Moviments relatius en sondejos i talussos. Muntatge i ús: posada a zero i mesurament.

Periodicitat de mesuraments. Llibreta de camp: informació general i específica, comunicació de variacions brusques dels paràmetres controlats.

Operacions de manteniment de primer nivell preventiu i correctiu.

h) Realització d'assajos de laboratori de sòls i roques:

Recepció (registre de dades: data, nombre, peticionari i altres) i emmagatzematge de mostres de sòls en el laboratori (recinte tancat per a mostres alterades, cambres humides per a mostres inalterades i manipulació de mostres). Norma UNE o equivalent sobre preparació de mostres per a assajos de laboratori. Preparació de mostres. Especejament i divisió de mostres de sòls: especejadores, procés de divisió i altres. Preparació d'instruments, aparells i provetes per als assajos en laboratori de roques.

Assajos d'anàlisi granulomètriques de sòls per tamisatge. Assajos d'anàlisi granulomètriques de sòls fins per sedimentació. Mètode del densímetre. Norma UNE o equivalent de l'assaig. Aparells i material necessari. Procediment operatiu. Obtenció i expressió de resultats (retingut, passa i taules d'anàlisi granulomètriques).

Assajos d'humitat d'un sòl mitjançant eixugada en estufa, assajos de determinació de la densitat d'un sòl (mètode de la balança hidroestàtica), assajos de determinació de la porositat d'un terreny, assajos de determinació de la permeabilitat d'un sòl (mètode de la càrrega constant), límits d'Atterberg: límit líquid (cullera de Casagrande), límit plàstic, límit de retracció i índexs associats als límits (plasticitat, fluïdesa i altres) i assajos de determinació de continguts de carbonats, sulfats i matèria orgànica oxidable del sòl. Normes UNE o equivalent dels assajos. Aparells i material necessari. Procediment operatiu.

Caracterització i seqüenciació dels assajos de compactació Proctor normal i Proctor modificat i del CBR (Califòrnia Bearing Ratio). Normes UNE o equivalents dels assajos. Aparells i material necessari. Procediment operatiu. Obtenció de resultats.

Propietats mecàniques dels sòls. Assajos de trencament a compressió simple en provetes d'un sòl, assajos de determinació dels paràmetres resistents a l'esforç tallant d'una mostra de sòl en la caixa de tall directe, assaig de determinació dels paràmetres resistents d'una mostra de sòl amb l'equip triaxial i assaig de consolidació unidimensional d'un sòl en edòmetre. Normes UNE o equivalent dels assajos. Aparells i material necessari. Caracterització i procediment operatiu.

Propietats mecàniques de les roques. Assajos de determinació de la resistència a la compressió uniaxial de les roques, assajos de determinació de la resistència a tracció de les roques, assaig Brasiler, assajos de determinació del mòdul d'elasticitat i del coeficient de Poisson de les roques, assajos de determinació de la resistència a la compressió triaxial de les roques i assajos de determinació de la resistència a la càrrega puntual de les roques. Normes UNE o equivalents dels assajos. Aparells i material necessari. Caracterització i procediment operatiu.

Dades i resultats dels assajos: taules, fulls de càlcul per a expressar resultats i altres.

Manteniment de primer nivell d'aparells i utensilis dels assajos. Preventiu i correctiu.

i) Compliment de les normes de prevenció de riscos laborals i ambientals:

Identificació de riscos en els treballs geotècnics.

Mesures de seguretat, prevenció i de protecció personal en la preparació, execució i manteniments dels treballs geotècnics.

Determinació de les mesures de prevenció de riscos laborals en treballs geotècnics (emplaçament de la perforació, extraccions, entubaments i altres labors, ubicació, tractament de substàncies químiques i altres).

Prevenció de riscos laborals en les operacions dels treballs geotècnics.

Factors físics i químics de l'entorn de treball.

Sistemes de seguretat aplicats als treballs geotècnics.

Equips de protecció individual i col·lectiva.

Elements de seguretat en treballs geotècnics (proteccions, alarmes, comprovació i lectura del control d'aïllament elèctric dels equips elèctrics, entre altres).

Seguretat en el maneig de màquines de treballs geotècnics.

Accidents. Causes d'accidents en manipulació de materials, ferramentes i maquinària.

Manipulació de materials, ferramentes i màquines. Relació amb les mesures de seguretat i protecció personal.

Orde i neteja en les instal·lacions on es duen a terme els treballs geotècnics.

Fonts de contaminació en els treballs geotècnics.

Compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals.

Compliment de la normativa de protecció ambiental en els treballs geotècnics: gestió de residus i materials d'un sol ús, precaucions per a evitar la contaminació d'aqüífers, pols: captadors de pols, productes químics, soroll i altres.

3. Mòdul professional: Perforacions

Codi: 0881

A. Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació.

1. Porta a cap les operacions de verificació de l'estat del front, sosteniment, control de gasos i altres, relacionant l'estat de l'excavació amb la maquinària o equips que s'utilitzaran.

Criteris d'avaluació:

- a) S'han descrit les característiques del terreny en funció del tipus i els mètodes d'excavació emprats.
 - b) S'ha reconegut els riscos associats a la inestabilitat de les excavacions subterrànies i a cel obert
 - c) S'han identificat les barrines fallides i els fons de barrines, assenyalant les mesures que cal adoptar d'acord amb la normativa vigent.
 - d) S'han descrit les instal·lacions de la ventilació primària i secundària i s'han instal·lat els elements que la conformen.
 - e) S'han identificat i mesurat els gasos més comuns en les excavacions subterrànies.
 - f) S'han seleccionat i preparat els equips, maquinària i accessoris de perforació, segons la documentació tècnica.
 - g) S'ha interpretat l'esquema de perforació, els plànols i les dades topogràfiques.
2. Fa perforacions amb barrines manuals, aplicant les tècniques i procediments requerits.

Criteris d'avaluació:

- a) S'han identificat els tipus, les parts i els components de les perforadores manuals.
 - b) S'han seleccionat i muntat les barrines a l'equip de perforació.
 - c) S'han connectat les mànegues de subministrament a l'equip i se n'ha verificat l'estat.
 - d) S'ha posicionat i orientat l'equip segons les característiques de la perforació.
 - e) S'ha regulat l'impuls, el cabal d'aigua, d'aire comprimit, si és el cas, i altres paràmetres per a optimitzar el rendiment i evitar que s'encalle.
 - f) S'han detectat i senyalitzat les anomalies en les barrines durant l'operació de perforació.
3. Perfora amb equips amb martell en cap o en fons, relacionant els paràmetres de perforació amb les tècniques i els procediments requerits.

Criteris d'avaluació:

- a) S'han caracteritzat i identificat els components i les funcions dels equips de perforació amb martell en cap o en fons.
- b) S'ha preparat i emplaçat l'equip de perforació i els components.
- c) S'han muntat els accessoris de perforació, boques de perforació i barnillatge, en funció de l'equip i del tipus de terreny.
- d) S'ha revisat l'equip abans de la posada en marxa, identificant les possibles anomalies.
- e) S'han manejat els equips de perforació amb martell en cap o en fons.
- f) S'han afegit els elements de l'enfilall de perforació sistemàticament fins a aconseguir la longitud total de la barrina.
- g) S'ha comprovat la inclinació i direcció de la barrina, segons l'esquema de perforació i les instruccions de treball.
- h) S'ha detectat i senyalitzat les anomalies en les barrines durant l'operació de perforació amb martell en cap o en fons.

4. Fa barrines amb jumbo, interpretant els paràmetres, tècniques i esquemes de perforació.

Criteris d'avaluació:

- a) S'ha preparat el jumbo d'acord al tipus de perforació i característiques del terreny.
- b) S'ha posicionat i ancorat el jumbo.
- c) S'han muntat els accessoris i posat en marxa l'equip de perforació.
- d) S'han controlat els paràmetres de funcionament i indicadors d'operació de l'equip.
- e) S'ha executat les instruccions del programa en jumbos automàtics o semiautomàtics.
- f) S'han afegit els elements de l'enfilall de perforació sistemàticament fins a aconseguir la longitud total de la barrina.
- g) S'han identificat i corregit situacions anòmales en el transcurs de la perforació.
- h) S'ha retirat l'enfilall, evitant l'enganxament i s'han comprovat les característiques de les barrines fetes.

5. Fa barrines amb perforadores rotatives, pneumàtiques o electrohidràuliques, relacionant les operacions amb la documentació tècnica, les característiques i la finalitat de la perforació.

Criteris d'avaluació:

- a) S'ha emplaçat i orientat l'equip de perforació.
- b) S'han muntat les boques de perforació i el barnillatge en la lliscadora.
- c) S'ha connectat l'equip a les xarxes d'alimentació.
- d) S'han controlat els paràmetres de funcionament i indicadors d'operació de l'equip.
- e) S'ha retirat la barrina, evitant l'enganxament i s'han comprovat les característiques de les barrinades fetes.
- f) S'han arreplegat i ordenat els equips i el material auxiliar, una vegada finalitzada la perforació.

6. Porta a cap el manteniment de primer nivell de la maquinària de perforació, relacionant les tècniques o labors de manteniment amb els equips, materials i ferramentes.

Criteris d'avaluació:

- a) S'han descrit les operacions de manteniment de primer nivell de la maquinària i equips de perforació.
- b) S'han identificat els equips, materials i ferramentes necessàries per a dur a terme les labors de manteniment de primer nivell.
- c) S'han identificat i localitzat els elements sobre els quals s'han de dur a terme les operacions de manteniment preventiu de primer nivell.
- d) S'han realitzat les operacions de neteja i comprovació de l'estat de la instal·lació i equips.
- e) S'han verificat i mantingut els nivells dels lubricants i tensions dels elements.
- f) S'han realitzat el desmuntatge i muntatge d'elements simples, d'acord amb el procediment.

g) S'ha realitzat el proveïment de carburant de la maquinària i les operacions d'inici i final de jornada.

h) S'han arreplegat residus d'acord amb les normes de protecció ambiental.

i) S'han registrat els controls i revisions efectuades per a assegurar les operacions de manteniment realitzades.

7. Complix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, identificant els riscos associats i les mesures per a previndre'ls i preparant els equips de protecció individual i col·lectiva.

Criteris d'avaluació:

a) S'han identificat els riscos inherents a l'activitat de perforació i manteniment, relacionant-los amb les mesures preventives corresponents.

b) S'han determinat les mesures de seguretat, prevenció, ambientals i de protecció personal que s'han d'adoptar en les operacions de perforació i manteniment.

c) S'han descrit i comprovat els equips de protecció individual i col·lectiva que s'han d'emprar en les operacions de perforació i manteniment.

d) S'han identificat i manejat els equips de seguretat, verificant-ne el funcionament.

e) S'han descrit els elements de seguretat de les màquines que s'han d'emprar en les diferents operacions de perforació.

f) S'ha manejat amb les màquines i equips, respectant les normes de seguretat.

g) S'han identificat les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, ferramentes i equips de perforació.

h) S'ha relacionat la manipulació de materials, ferramentes i màquines amb les mesures de seguretat i protecció personal requerides.

i) S'han valorat l'orde i la netedat d'instal·lacions i equips com a primer factor de prevenció de riscos.

j) S'han identificat les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental, adoptant les mesures pertinents segons la normativa ambiental.

B Continguts:

a) Realització d'operacions de verificació de l'estat del front:

Tipus de terrenys: elàstics, plàstics, rocosos i tous. Factors a considerar en el comportament dels terrenys. Naturalesa dels terrenys: trencadissos, rígids i solsidors. Grau de fracturació. Estructura del massís rocós. Excavabilitat. Tipus d'excavació i la seua relació amb la perforació. Propietats físiques de les roques que afecten la perforació: duresa, resistència, elasticitat, plasticitat, abrasivitat i altres.

Presència d'aigua. Factors externs: influència de cavitats pròximes i afonament de cavitats pròximes.

Riscos associats a la inestabilitat de les excavacions subterrànies i a cel obert: trencaments, despreniments, bolcades i emmagatzematges d'aigua i escolaments no desitjats. Tensió i deformació del terreny. Empenyiments, trencaments, desplaçament de blocs i convergències o pèrdues de secció.

Barrines fallides i fons de barrina: identificació, actuacions i senyalització.

Ventilació d'excavacions subterrànies: ventilació primària i secundària. Elements de la ventilació: canonades de ventilació, ventiladors i distàncies al front. Sistemes de ventilació. Instal·lació.

Gasos en excavacions subterrànies: tipus de gasos, característiques fisicoquímiques, efectes nocius, aparells de detecció, i procediments de mesurament i límits permessos de treball d'acord amb la normativa vigent sobre ventilació.

Selecció i preparació dels equips, maquinària i accessoris de perforació. Fonaments de la perforació rotopercutiva: percussió, rotació, impuls i agranada. Perforació amb martell en cap i en fons. Martells pneumàtics i hidràulics. Perforació rotativa amb tricons. Jumbos. Sistemes d'avanç: empenyedores, lliscadores de cadenes, de caragol, hidràuliques i altres. Accessori de perforació, elements de l'enfilall: rosques, adaptadors de culata, maneguets, barnillatge i boques (de pastilles, de botons i altres).

Documentació gràfica de perforacions: dades topogràfiques i replanteig de la perforació, esquemes de perforació per a voladures, sosteniment i altres aplicacions. Informació d'un esquema de perforació: forma i dimensió de la labor, ubicació, quadrícula, número, direcció i inclinació, diàmetre, profunditat de la barrinada i altres. Diferents tipus de barrines i funció en la voladura. escolament i contraescolament. Destrossa. Contorn.

b) Perfora barrines amb equips manuals:

Tipus de perforadores manuals: principis de funcionament, aplicacions, sistemes oleohidràulics, pneumàtics i altres. Parts i components de l'equip i muntatge.

Tipus i característiques de les barrines (boques i barres) de perforació en equips manuals. Selecció, muntatge, aplicacions, desgastos, substitució i altres.

Mànegues d'aire i aigua: unions, acoblaments, procediments de reparacions de mànegues i altres. Xarxes d'aigua i energia i connexions de la instal·lació.

Procediment d'embocadura de les barrines: posicionament, orientació, inclinació i altres. Preparació de la perforadora, comprovacions i senyalització.

Procediment operatiu de la perforadora. Paràmetres que cal controlar: empenyiment, velocitat de perforació (velocitat òptima), cabal d'aigua, subministrament d'aire, desviacions, embossos, emissió de pols i altres. Regulació del cabal d'aigua, control de la perforació per a evitar que s'embose. Manual de funcionament de l'equip, avaries i reparacions.

Detecció d'anomalies en barrines: obstruccions, nombre, direcció, inclinació, longitud i finalitat segons l'esquema de perforació. Retirada de l'equip una vegada acabada l'operació. Senyalització d'anomalies.

c) Perforació amb equips amb martell en cap o en fons:

Equip i components de perforadores amb martell en cap i en fons: sistemes d'avanç (empenyedores, lliscadores de cadena, lliscadores de caragol, lliscadores de cable, lliscadores hidràuliques i altres), sistemes de muntatge per a aplicacions subterrànies: perforadores de barrines llargues en ventall i perforadores de barrines llargues de gran diàmetre), sistemes de muntatge

per a aplicacions a cel obert (sobre xassissos de rodes, sobre xassissos d'erugues i altres), captadors de pols, inclinòmetres, elements d'equips de perforació rotativa (muntatges i sistemes de propulsió, fonts d'energia, sistemes de rotació, sistemes d'impuls i elevació, pal i canviador de barres, sistema d'evacuació del detritus i altres), elements auxiliars de la perforació rotativa (eliminació de pols, anivellament, estabilitat, capacitat per a remuntar pendents, injecció d'oli o greix i altres). Funcionament d'equips de perforació amb martell en cap i en fons.

Preparació d'equips. Connexió de l'equip a les xarxes d'alimentació (elèctrica, aigua, aire comprimit i altres). Aïllament i control d'aïllament, derivacions de corrent elèctric i electrocució. Normativa sobre control d'aïllament elèctric: límits admissibles i revisions periòdiques. Mànegues d'aire i aigua: unions, acoblaments, procediments de reparacions de mànegues i altres.

Emplaçament i estabilització d'equips i components de perforació. Paràmetres de control (angle d'atac, anivellament i altres).

Trasllat i transport de l'equip de perforació: càrrega, subjecció i descàrrega en la unitat de transport i condicionants geomètrics en el transport (la rasant, anivellament, gàlibs i altres). Procediments i mitjans auxiliars. Tipus de sistemes de desplaçament (sobre rodes, erugues, patins i altres).

Accessoris de perforació rotopercutiva: tipus de rosques (R, T, C, GD o HI i altres), adaptadors, barnillatge (hexagonal, redó, lleuger i altres), maneguets (simples, amb semipont, amb pont i altres), boques (de botons, de pastilles, especials i altres). Cura i manteniment de les boques i del barnillatge. Enfilall de perforació en la perforació rotativa: acoblament de rotació, barra, estabilitzador, perforació en una "passeu", amortidor d'impactes i vibracions i eixampladores de barrinades. Muntatge d'accessoris de perforació en els equips amb martell.

Revisió de l'equip: aïllament elèctric, inspecció visual de deterioracions en l'estructura de la màquina, fugues, estat i pressió dels pneumàtics, nivells d'oli, combustible, refrigerant i altres. Possibles anomalies. Normes d'actuació. Senyalització.

Maneig d'equips de perforació amb martell en cap i en fons. Control de paràmetres de funcionament: angle d'atac, velocitat de penetració i rotació, empenyiment, cabal d'aigua, agranada de detritus, funcionament dels captadors de pols i altres. Control dels indicadors d'operació de l'equip: pressions, cabals, tensions, parells i altres. Regulació de l'equip segons manual de funcionament.

Elements de l'enfilall de perforació. Components d'avanç i perforació: lliscadora, motor de rotació, motor d'avanç del martell. Addició d'elements de l'enfilall (barres, barnillatges i maneguets): manual i automàtica. Comprovació de l'acoblament.

Comprovació de barrines: obstruccions, nombre, direcció, inclinació, longitud i finalitat, segons l'esquema de perforació. Senyalització d'anomalies.

Anomalies en la perforació: desviació de la perforació, encallaments de l'enfilall de perforació, avaries dels equips i altres. Identificació i correcció.

Anomalies en el terreny durant la perforació: cavitats, aigua i canvis significatius del terreny i altres. Identificació i correcció.

d) Perforació de barrines amb jumbo:

Jumbos. Tipus: manuals, automàtics i semiautomàtics. Funcionament: mecanismes de translació (pneumàtics, erugues i carrils), sistemes d'accionament (dièsel, elèctrics, aire comprimit), braços (de trípede, de gir en la base, en línia), lliscadores (de cadenes, de caragol sense fi i altres) i martells (rotatius, rotopercutius). Preparació: tipus de perforació. Característiques del terreny.

Posicionament i ancoratge del jumbo: estabilització d'equips i components de perforació. Paràmetres de control (angle d'atac, anivellament i altres).

Muntatge d'accessoris: empenyedores, lliscadores de cadenes, de caragol, hidràuliques i altres. Posada en marxa de jumbos. Comprovacions segons el tipus d'equip: pressions, temperatura dels circuits hidràulics i de refrigeració, moviments dels comandaments de control, quadre de control, cabals, tensions i altres.

Control de paràmetres de funcionament: angle d'atac, velocitat de penetració i rotació, empenyiment, cabal d'aigua, agranada de detritus, funcionament dels captadors de pols i altres. Control dels indicadors d'operació de l'equip: pressions, cabals, tensions, parells i altres. Regulació de l'equip segons manual de funcionament.

Instruccions del programa en jumbos automàtics i semiautomàtics.

Barnillatges extensibles en jumbos.

Elements de l'enfilall (barres, barnillatge i maneguts): manual i automàtica. Comprovació de l'acoblament.

Anomalies en la perforació: desviació de la perforació, encallaments de l'enfilall de perforació, avaries dels equips i altres. Anomalies en el terreny durant la perforació: cavitats, aigua i canvis significatius del terreny i altres. Identificació i correcció.

Retirada de l'enfilall evitant l'enganxament. Finalització de l'operació: parada de l'empenyiment, neteja o bufada de la barrina, retirada sistemàtica del barnillatge, retirada de l'equip, senyalització i taponament de la perforació i altres. Comprovació de les característiques de les barrines segons l'esquema de perforació: direcció, inclinació, nombre, longitud, secció i altres.

Arreplega i orde dels equips i material auxiliar: estacionament de l'equip, desconexió, neteja i senyalització.

e) Perfora barrines amb perforadores rotatives, pneumàtiques o electrohidràuliques:

Emplaçament i orientació de l'equip: inclinació, anivellament, estat del terreny, pendents i altres.

Muntatge d'elements de l'enfilall: boques, barnillatge i altres.

Connexió de l'equip a les xarxes d'alimentació (elèctrica, aigua, aire comprimit i altres). Aïllament i control d'aïllament, derivacions de corrent elèctric i electrocució. Normativa sobre control d'aïllament elèctric: límits admissibles i revisions periòdiques. Mànegues d'aire i aigua: unions, acoblaments, procediments de reparacions de mànegues i altres.

Control de paràmetres de funcionament: angle d'atac, velocitat de penetració i rotació, empenyiment, cabal d'aigua, agranada de detritus, funcionament dels captadors de pols i altres. Control dels indicadors d'operació de l'equip: pressions, cabals, tensions, parells i altres. Regulació de l'equip segons manual de funcionament.

Retirada de l'enfilall evitant l'enganxament. Finalització de l'operació: parada de l'empenyiment, neteja o bufada de la barrina, retirada sistemàtica del barnillatge, retirada de l'equip, senyalització i taponament de la perforació i altres. Comprovació de les característiques de les barrines segons l'esquema de perforació: nombre, direcció, inclinació, secció, longitud i altres.

Arreplega i orde dels equips i material auxiliar: estacionament de l'equip, desconexió, neteja i senyalització.

f) Realització del manteniment de primer nivell de maquinària de perforació:

Operacions de manteniment de primer nivell. Manual de manteniment. Tècniques d'aplicació.

Identificació d'equips, materials i ferramentes. Característiques tècniques de les màquines i els seus equips de treball. Utensilis i ferramentes: utilització i conservació.

Elements de la maquinària i equips objecte de manteniment. Perforació rotopercutiva: percussió, rotació, impuls i agranada. Perforació amb martell: en cap i en fons. Martells pneumàtics i hidràulics. Perforació rotativa amb tricons. Jumbos. Sistemes d'avanç: empenyedores, lliscadores de cadenes, de caragol, hidràuliques i altres. Accessori de perforació, elements de l'enfilall: rosques, adaptadors de culata, maneguets, barnillatge, boques (de pastilles, de botons i altres).

Elements mecànics: bastidor, tren de rodatge: pneumàtics (instal·lació, característiques, pressió i seguretat) i erugues (tipus de tensors, teules, característiques i manteniment, parts fixes, mòbils, ancoratges, funcionament i muntatge). Instal·lacions hidràuliques i pneumàtiques: aire comprimit i compressor de circuits, components, parts de la instal·lació, funcionament, sistemes i mètodes de regulació. Instal·lacions elèctriques: tipus, tensions de treball, comprovació, regulació, quadres de protecció, regulació, accionament i parada. Filtres: característiques i aplicació.

Neteja i comprovació d'equips. Tècniques d'aplicació. Equips de neteja. Netejadores a pressió, equips de neteja, ferramentes i altres.

Verificació de nivells. Lubrificants (bombes de greixatge, greixadors, tipus d'olis i greixos), engranatges, filtres, circuit de refrigeració, anticongelants, bateries, combustibles. Tensions i collaments. Casquets, coixinets i rodaments, caragols i altres.

Desmuntatge i muntatge d'elements. Instruments de tall. Accessoris de perforació rotopercutiva: tipus de rosques (R, T, C, GD o HI i altres), adaptadors, barnillatge (hexagonal, redó, lleuger i altres), maneguets (simples, amb semipont, amb pont i altres) i boques (de botons, de pastilles, especials i altres). Cura i manteniment de les boques i del barnillatge. Enfilall de perforació en la perforació rotativa: acoblament de rotació, barra, estabilitzador, perforació en una "passeu", amortidor d'impactes i vibracions i eixampladores de barrines. Muntatge d'accessoris de perforació en els equips amb martell.

Comprovació dels utensilis de tall i del seu desgast. Utensilis de tall: barnillatges, filtres i consumibles (bateries, llums, fusibles, corretges, accessoris i altres).

Proveïment de carburant de maquinària. Operacions d'inici i final de jornada.

Residus. Generació, arplega i control d'emissions.

Control d'operacions de manteniment. Manteniment preventiu, predictiu i correctiu. Parts de manteniment.

g) Compliment de les normes de prevenció de riscos laborals i ambientals:

Identificació de riscos específics en les operacions de perforació i manteniment, en excavacions subterrànies i a cel obert. Relació amb les mesures preventives que s'han d'adoptar: caigudes i diferent nivell, contactes elèctrics, cremades, atrapaments, inhalació de pols, soroll i altres.

Determinació de les mesures de prevenció de riscos laborals en els treballs de perforació i manteniment. Document de seguretat i salut. Disposicions internes de seguretat.

Factors físics de l'entorn de treball.

Factors químics de l'entorn de treball.

Sistemes de seguretat aplicats als treballs de perforació i manteniment: proteccions, alarmes, comprovació i lectura del control d'aïllament dels equips elèctrics. Altres.

Equips de protecció individual (protectors auditius, de les vies respiratòries, d'extremitats superiors i inferiors, del cap, i altres). Selecció, descripció, estat, ús i manteniment.

Proteccions col·lectives: senyalització, cartells, senyals acústics i lluminosos, detectors, abalisaments, sistemes de comunicació, depuració de gasos, lluita contra incendis i altres.

Coneixement i compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals. Formació i informació.

Coneixement i compliment de la normativa de protecció ambiental en els treballs de perforació i manteniment. Formació i informació.

Fonts de contaminació mediambiental de l'entorn: soroll, emissions a l'atmosfera, residus inerts, tòxics, perillosos i altres. Procediments operatius de gestió ambiental.

Comprovació de gasos nocius en perforacions subterrànies: CO, CO₂ i altres. Control del risc de caigudes de roques, impactes i immobilitzacions amb elements mòbils o barnillatge i altres.

4. Mòdul professional: Tècniques de Voladures

Codi: 1031

A. Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació.

1. Prepara els equips, màquines, ferramentes i accessoris de voladura, relacionant els paràmetres que s'han de controlar amb els mesuraments *in situ*.

Criteris d'avaluació:

- a) S'han seleccionat els equips i les màquines presents en la voladura.
- b) S'ha mesurat la concentració de gasos ambientals i s'ha comprovat que es troben dins dels límits establits en la legislació vigent.
- c) S'ha verificat que el cabal d'aire present en el front, en cas d'excavacions subterrànies, es troba dins dels límits establits.
- d) S'han seleccionat els equips de comprovació i disparament, en funció del tipus de voladura i en verifica el funcionament.
- e) S'han identificat els accessoris de voladura i ferramentes, en funció de la naturalesa i se n'ha comprovat el bon funcionament.
- f) S'ha realitzat el manteniment de primer nivell dels equips de seguretat, màquines i ferramentes.

2. Manipula explosius industrials i sistemes d'iniciació simulats i accessoris de voladura, relacionant les seues característiques amb la manera d'actuació.

Criteris d'avaluació:

- a) S'han verificat les condicions atmosfèriques i l'horari per a les operacions amb explosius i accessoris simulats, dins de l'exploració.

- b)* S'han identificat els explosius industrials i els sistemes d'iniciació simulats i accessoris que s'utilitzaran.
- c)* S'han seleccionat els vehicles o recipients autoritzats per a dur a terme el transport dels explosius i accessoris.
- d)* S'han rebut i transportat els explosius i accessoris simulats segons el que s'establix en la legislació vigent.
- e)* S'han emmagatzemat els explosius i accessoris simulats en els depòsits auxiliars i polvorins autoritzats.
- f)* S'han descrit els paràmetres que es controlaran per a verificar l'estat de conservació i caducitat dels explosius industrials i els sistemes d'iniciació i accessoris.

3. Càrrega la voladura simulada a cel obert i subterrànies, aplicant els procediments establits en la documentació tècnica.

Criteris d'avaluació:

- a)* S'ha comprovat l'estat del lloc de treball i observat que no hi ha cap paràmetre que pugua ocasionar solses o la inestabilitat dels talussos o del sosteniment.
- b)* S'ha controlat la presència de barrines, fallides o fons de barrines abans de dur a terme el procés de simulació de càrrega de la voladura.
- c)* S'han netejat les barrines abans de procedir a la simulació de càrrega.
- d)* S'ha preparat el cartutx-enceb simulat per a diferents sistemes d'iniciació, d'acord amb la normativa vigent.
- e)* S'ha introduït el cartutx-enceb i l'explosiu simulat en la barrina, segons el tipus de voladura que s'efectuarà.
- f)* S'han carregat les barrines amb explosius a granel simulats, d'acord amb el manual de funcionament del fabricant.
- g)* S'han pitjat les barrines segons el tipus de voladura que es realitzarà.

4. Porta a cap de forma simulada voladures a cel obert i subterrànies, relacionant la càrrega i els sistemes d'iniciació amb l'esquema de disparament.

Criteris d'avaluació:

- a)* S'han interpretat els esquemes de disparament corresponents a diferents supòsits de voladures simulades a cel obert i subterrànies.
- b)* S'han tancat els accessos i avisat sobre el disparament de la voladura simulada.
- c)* S'han repartit, s'han connectat els detonadors elèctrics simulats i s'ha comprovat el circuit elèctric segons l'esquema de disparament.
- d)* S'ha connectat la pega amb metxa simulada segons diferents supòsits.
- e)* S'han repartit i connectat els detonadors no elèctrics simulats i s'han comprovat segons l'esquema de disparament.
- f)* S'ha simulat el disparament de voladures no especials, seguint els procediments de seguretat establits en la legislació vigent.

g) S'han taquejat els cudols amb explosiu simulat i eliminat barrines fallides segons diferents situacions simulades.

h) S'han comprovat els resultats de la voladura simulada, s'han identificat possibles anomalies i s'ha procedit d'acord amb la legislació vigent.

5. Destruïx explosius industrials i sistemes d'iniciació simulats, utilitzant el mètode més adequat en funció de la seua naturalesa i composició.

Criteris d'avaluació:

a) S'ha seleccionat el sistema de destrucció d'explosius i d'iniciadors.

b) S'ha verificat que la zona destinada a la destrucció d'explosius i iniciadors complix el que s'establix en la legislació vigent.

c) S'ha procedit a dur a terme els talls d'accessos, senyalització i muntatge dels dispositius de seguretat per a la destrucció d'explosius i iniciadors.

d) S'han guardat les distàncies de seguretat establides en la legislació vigent.

e) S'han aplicat els procediments de combustió, detonació o dissolució química per a la destrucció d'explosius i sistemes d'iniciació simulats.

f) S'han retirat i gestionat els residus segons s'establix en la legislació vigent.

6. Complix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, identificant els riscos associats i les mesures i equips per a previndre'ls.

Criteris d'avaluació:

a) S'han identificat els riscos laborals derivats de la realització de voladures a cel obert i subterrànies i s'han relacionat amb les mesures preventives que s'adoptaran.

b) S'han determinat els equips de protecció individual que s'utilitzaran en la realització de voladures.

c) S'han determinat les proteccions col·lectives d'equips i instal·lacions i relacionat amb els riscos associats.

d) S'han interpretat les instruccions tècniques i disposicions internes de seguretat referents a l'activitat minera.

e) S'ha complit la normativa de prevenció de riscos laborals, reglament d'explosius i de protecció ambiental en les operacions realitzades.

f) S'han valorat l'orde i la netedat d'instal·lacions i equips com a primer factor de prevenció de riscos.

g) S'han identificat les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.

h) S'han definit els procediments establits per a la retirada, control i gestió dels residus resultants de les voladures.

B. Continguts:

a) Preparació dels equips, maquines, ferramentes i accessoris de voladura:

Selecció d'equips: descripció, tipus (mesuradors d'oxigen, de nitrogen, d'anhidrid carbònic, monòxid de carboni, sulfur d'hidrogen, anhidrid sulfurós, hidrogen, òxids nitrosos, grisú i altres), característiques tècniques i funcionament. Màquines utilitzades en voladures a cel obert i subterrànies: sistemes mecanitzats de càrrega (d'explosius gelatinosos, d'hidrogels, d'ANFO i derivats d'emulsions i altres).

Components de l'atmosfera de mina: gasos, temperatura i humitat, pols de carbó i roca entre altres. Detectores de gasos: descripció, tipus de mesuradors i concentracions límits de gasos en l'atmosfera de mina (d'oxigen, de nitrogen, d'anhidrid carbònic, de monòxid de carboni, de sulfur d'hidrogen, d'anhidrid sulfurós, d'hidrogen, d'òxids nitrosos, de grisú i altres).

Ventilació primària i secundària. Paràmetres de control i verificació de cabals.

Equips de comprovació i disparament en voladures: tipus (ohmímetres, comprovadors, exploradors, iniciador de tub de transmissió, encenedors de seguretat per a metxes, equips d'accionament de detonadors electrònics i altres), característiques, aplicació, selecció i verificació.

Accessoris i ferramentes de voladura (punxons, tenalletes, connectadors, tubs omega i obturador d'aletes, tubs de connexió, embuts, atacadors, tacs d'argila, de sal, conductors elèctrics i altres), característiques i aplicació.

Manteniment de primer nivell d'equips de seguretat, màquines i ferramentes i accessoris de voladura. Manteniment preventiu i correctiu.

b) Manipulació d'explosius industrials i sistemes d'iniciació simulats i accessoris de voladura:

Condicions atmosfèriques òptimes per a la realització de voladures a cel obert i subterrànies (distàncies de seguretat enfront de tempestes). Horari establert per a les operacions amb explosius dins de l'exploració (recepció, distribució i manipulació).

Tipus d'explosius industrials utilitzats en les voladures (dinamites, ANFO, hidrogels, emulsions, HEAVY ANFO, explosius de seguretat, pólvora de mina, cordó detonant i altres), de sistemes d'iniciació (detonadors de metxa, elèctrics, no elèctrics, metxa lenta, electrònics i multiplicadors) i d'accessoris: propietats i aplicacions. Seguretat en el maneig.

Vehicles de transport d'explosius i sistemes d'iniciació: vehicles autoritzats, motxilles, envasos i altres.

Tràmits administratius per a la recepció d'explosius i accessoris. Transport i emmagatzematge d'explosius industrials i accessoris: característiques, requisits legals i disposicions de seguretat.

Tipus i característiques generals dels dipòsits auxiliars i polvorins autoritzats: legislació aplicable.

Caducitat i mal estat dels explosius industrials i sistemes d'iniciació (deterioració d'embolcalls, dates de caducitat i altres): procediments d'actuació i normes de seguretat.

c) Càrrega de voladures simulades a cel obert i subterrànies:

Estabilitat de talussos. Factors que incidixen en l'estabilitat dels talussos: paràmetres que cal controlar (presència de fissures, solides, pedres soltes i altres). Estabilitat i sosteniment de galeries: paràmetres de control.

Barrines fallides i fons de barrines: definició, metodologia d'identificació, senyalització, procediments d'actuació i normes de seguretat en les tècniques d'eliminació de barrines fallides

(disparament, pegats, perforació de barrines paral·leles i altres). Normes de seguretat i procediments d'actuació enfront de la presència en fons de barrines: prohibicions (carregar i reaprofundir fons de barrines).

Tècniques de neteja de barrines (bufada, desaigüe de barrines i altres). Normes de seguretat en les operacions de neteja. Perforació: irregularitats (encallaments, presència de cavitats, desviacions, presència d'aigua i altres).

Preparació del cartutx-enceb: disposicions de seguretat.

Cartutx-enceb: definició i situació en relació amb la barrina (en el fons de la càrrega, en la part superior de la càrrega, en la part exterior de la barrina).

Càrrega de barrines amb explosiu a granel i encartutxat (càrrega en fons i de columna).

Obturació de les barrines (materials d'obturació i profunditat de l'obturació).

d) Realització de forma simulada de voladures a cel obert i subterrànies:

Tipus de voladures: a cel obert (en banc, en rasa, de contorn, prevoladures, taqueig, voladures especials i altres) i subterrànies (d'avanç de galeries i túnels, en pous i ximeneres, de producció o avanç de l'encesa, de contorn i altres). Mesures de seguretat. Projectes tècnics de voladures: interpretació d'esquemes de tir i paràmetres de seguretat que influïxen en l'execució de voladures.

Procediments d'avís i tancament d'accessos. Distàncies de seguretat (zones habitades, vies de comunicació i zona protegida per al personal de l'explotació). Normativa específica de seguretat. Sistemes d'avís (òptics, acústics, verbals, i altres).

Detonadors elèctrics. Classificació: en funció del temps de retard (instantanis, de microretard i de retard), en funció de la sensibilitat (sensibles, insensibles i d'alta insensibilitat) i segons la utilització (de càpsula d'alumini, coure i sísmics). Enceses elèctriques: tipus de connexions (en sèrie, paral·lel i mixta). Comprovacions abans del disparament (tancament del circuit elèctric, resistència del circuit i altres).

Enceses amb metxa. Característiques i nombre màxim de barrines que es poden disparar en les enceses amb metxa. Detonadors de metxa: classificació (de càpsula d'alumini i de coure). Seguretat en les operacions de càrrega i tret. Procediment d'actuació en cas de fallada de l'encesa.

Enceses amb detonadors no elèctrics. Classificació en funció del temps de retard. Circuit d'encesa. Normes de seguretat.

Tret simulat de les voladures no especials (elèctrica, no elèctrica, de metxa i amb detonadors electrònics). Paràmetres de control (projeccions, vibracions, ona aèria i altres).

Taqueig de cudols amb explosiu (tipus d'explosiu, càrrega, longitud de l'obturació, sistema d'iniciació, distància de seguretat i altres). Barrines fallides: mètodes d'eliminació i procediments d'actuació. Seguretat en les operacions de taqueig i eliminació de barrines fallides.

Resultats de la voladura. Paràmetres que cal controlar (presència de barrines fallides, fragmentació de la roca, ventilació, presència de gasos i altres). Legislació específica.

e) Destrucció d'explosius i sistemes d'iniciació simulats:

Sistemes de destrucció d'explosius industrials i d'iniciadors (explosius en mal estat, caducats, sobrants de la voladura i altres). Selecció.

Zones habilitades per a la destrucció: característiques. Disposicions Internes de Seguretat. Legislació específica.

Talls d'accessos. Dispositius de senyalització i prohibició en les labors de destrucció d'explosius i accessoris (explotacions a cel obert i subterrànies). Muntatge.

Distàncies de seguretat en la destrucció d'explosius industrials (personal de l'explotació, elements afectats, nuclis de població, centres de transformació, instal·lacions elèctriques i altres). Legislació específica aplicable.

Sistemes de destrucció d'explosius industrials i accessoris: per combustió, per explosió, per dissolució i altres. Disposicions de seguretat. Legislació específica.

Residus procedents de la destrucció d'explosius i accessoris: tipus en funció de la naturalesa, toxicitat, procediments actuació i de gestió. Retirada i gestió.

f) Compliment de la normativa ambiental, de seguretat i salut laboral d'explosius:

Identificació de riscos específics en la realització de voladures (a cel obert i subterrànies). Measures preventives que cal adoptar. Emergències: tipus i actuacions.

Equips de protecció individual (protectors auditius, de les vies respiratòries, d'extremitats superiors i inferiors, del cap i altres): selecció, descripció, estat, ús i manteniment.

Proteccions col·lectives: senyalització, cartells, senyals acústics i lluminosos, detectors, abalisaments, sistemes de comunicació, depuració de gasos, lluita contra incendis i altres.

Instruccions tècniques i disposicions internes de seguretat. Coordinació d'activitats empresarials.

Normativa de prevenció de riscos, reglament d'explosius i protecció mediambiental.

Orde i netedat en el lloc de treball. Procediment d'actuació en explotacions a cel obert i subterrànies.

Fonts de contaminació mediambiental de l'entorn: soroll, emissions a l'atmosfera, residus inerts i tòxics i perillous i altres.

Procediments operatius de gestió ambiental: gestió embolcalls i de residus procedents de la destrucció d'explosius i accessoris.

5. Mòdul professional: Sosteniment

Codi: 1077

A. Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació.

1. Projecta formigons, segons les especificacions del producte, descrivint la seqüència de les operacions que duren a terme.

Criteris d'avaluació:

a) S'ha caracteritzat el sosteniment de galeries i túnels en funció del tipus i naturalesa del terreny i factors externs.

b) S'ha reconegut si la superfície que cal revestir és regular, està sanejada i drenada per a la correcta aplicació de la projecció de formigó.

c) S'han portat a cap les operacions necessàries per a col·locar la malla metàl·lica en les vores del buit.

d) S'han dosificat i mesclat els components en les proporcions establides.

e) S'ha preparat i manejat l'equip de projecció.

f) S'ha executat la projecció de formigons, de manera uniforme i amb la grossària establida.

g) S'han efectuat les operacions de manteniment de primer nivell i neteja de la màquina de projecció de formigó.

2. Porta a cap el sosteniment amb quadres o encavallades, segons el procediment establert, descrivint i aplicant les tècniques per a l'estabilització del buit.

Criteris d'avaluació:

a) S'han caracteritzat els elements del quadre o cintra, màquines, equips, accessoris d'unió i materials de recobriment.

b) S'han seleccionat, d'acord amb els plànols de muntatge, els mitjans i equips necessaris per a la col·locació d'encavallades o quadres.

c) S'han confeccionat les sabates, soleres o bases per a condicionar el sòl.

d) S'han col·locat plataformes o bastides per a la col·locació del quadre metàl·lic, estampadors i treballs de revestiment en galeries i túnels.

e) S'han descrit i realitzat les operacions de muntatge dels elements del quadre o cintra.

f) S'han portat a cap i comprovat les cavalcaments i la pressió d'ajustament del quadre o cintra d'acord amb les especificacions tècniques.

g) S'ha realitzat el revestiment de la galeria o túnel.

h) S'han realitzat les operacions de manteniment de primer nivell de maquinària i equips.

3. Porta a cap el sosteniment amb perns, ancoratges i micropilons segons el procediment establert, descrivint i aplicant les tècniques per a l'estabilització del buit.

Criteris d'avaluació:

a) S'han seleccionat, d'acord amb els plans, els mitjans i equips necessaris per a l'execució de perns, ancoratges i micropilons.

b) S'han caracteritzat els tipus de perns i ancoratges, relacionant-ne els trets tècnics amb la naturalesa del terreny.

c) S'ha portat a cap la perforació i neteja de la barrina seguint les indicacions del projecte.

d) S'han identificat els tipus de cartutxos de resines o morters, interpretant-ne les especificacions tècniques.

e) S'han realitzat les operacions d'introducció i fixació de perns i ancoratges.

f) S'ha comprovat el grau de fixació dels diferents tipus de perns i ancoratges.

g) S'han descrit les operacions d'estabilització de galeries o túnels amb micropilons i paraigües de micropilons.

h) S'ha realitzat la perforació, muntatge, apuntament i formigonada de micropilons.

i) S'ha realitzat el manteniment de primer nivell de la maquinària i equips.

4. Aplica les tècniques de buidatge i alçament d'afonaments en galeries i túnels, descrivint la seqüència de les operacions que es duran a cap i amb les condicions de seguretat establides.

Criteris d'avaluació:

a) S'han interpretat els plànols d'ampliació de la nova secció.

b) S'han identificat els diferents tipus d'elements de reforç establits per a assegurar el sosteniment de la zona pròxima a buidar o alçar.

c) S'han dut a terme les operacions necessàries per a retirar el sosteniment anterior de la secció que s'ampliarà o recuperarà.

d) S'han efectuat les operacions de col·locació de piquetes des de l'últim sosteniment col·locat per a evitar solses.

e) S'han efectuat les operacions necessàries per a franquejar la nova secció, en funció de la naturalesa i l'estat del terreny.

f) S'ha caracteritzat el sosteniment de la secció recuperada en funció del tipus i naturalesa del terreny i factors externs.

5. Complix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, identificant els riscos associats i les mesures i equips de protecció individual i col·lectiva per a previndre'ls.

Criteris d'avaluació:

a) S'han identificat els riscos i el nivell de perillositat específics dels sosteniments i projeccions, relacionant-los amb les mesures preventives corresponents.

b) S'han determinat les mesures de seguretat, prevenció i de protecció personal que s'han d'adoptar en la preparació, execució i manteniment de les operacions de sosteniment i projecció de formigons.

c) S'han descrit els equips de protecció individual (calçat, protecció ocular, auditiva i indumentària, entre altres) que s'han d'emprar en les diferents operacions de sosteniment i projecció de formigons, en funció dels riscos.

d) S'han descrit els elements de seguretat (proteccions, alarmes i comprovació i lectura del control d'aïllament elèctric dels equips elèctrics, entre altres) de les màquines que s'han d'emprar en les diferents operacions de sosteniment i projecció de formigons.

e) S'ha manejat amb les màquines i equips, respectant les normes de seguretat.

f) S'han identificat les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, ferramentes, màquines de projecció de formigons i per a la realització de sosteniments.

g) S'ha relacionat la manipulació de materials, ferramentes i màquines amb les mesures de seguretat i protecció personal requerides.

h) S'han valorat l'orde i la netedat d'instal·lacions i equips com a primer factor de prevenció de riscos.

i) S'han identificat les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.

j) S'han arreplegat residus d'acord amb les normes de protecció ambiental.

B. Continguts:

a) Projectió de formigons:

Tipus de sosteniment: encavallades o quadres, pernys o ancoratges, formigó projectat, micropilons, tècnica de cimentació d'alta pressió, congelació de sòls, injeccions i altres. Funcionalitat dels tipus de sosteniment i projeccions de formigó. Relació entre el sosteniment i el tipus de terreny.

Condicions de la superfície que cal revestir: sanejament, drenatge i altres.

Malla metàl·lica: procediments de col·locació, cavalcaments i elements de subjecció.

Components del formigó: àrids, ciments, aigua, additius, addicions i fibres. Dosificació i mesclures.

Característiques dels formigons projectables: normativa, propietats, nomenclatura, dosificació, granulometria,

resistència inicial i final, altes resistències, durabilitat, consum elèctric i resistència al foc. Assajos.

Equips, accessoris i ferramentes utilitzats: equips i plantes de pastada, transport, màquina de projecció, compressor, bomba, dosificadors d'additius, filtres, braços i robots de projecció.

Sistemes de projecció de formigons: via seca i via humida i sistemes mixtos. Procediments de treball: fabricació i transport. Pràctica operativa: rebot, formació de pols i gasos.

Manteniment de primer nivell dels equips i neteja de la maquinària de projecció.

b) Realització del sosteniment amb quadres o encavallades:

Classes d'esforços: Tracció. Compensació. Flexió. Vinclament. Torsió. Cisallament.

Característiques dels sosteniments amb apuntament metàl·lic: formes, propietats dels perfils, tipus d'acers i elements de l'apuntament: armadura, travada i recobriment.

Interpretació de plànols de sosteniments i de muntatge de quadres i encavallades. Equips de muntatge de quadres i encavallades, maquinària, utensilis i accessoris: Claus: fixa i d'impactes. Martell picador. Mànegues d'aire comprimit, unions i acoblaments. Clau dinamomètrica. Barretes, maces i altres.

Sabates, soleres o bases de fonamentació de quadres o encavallades. Condicionament del terreny. Execució de la fonamentació: ferrallada, formigonada i altres.

Plataformes i bastides de muntatge en galeries i túnels: elements, ferramentes auxiliars i altres. Col·locació i muntatge.

Operacions de muntatge d'elements de quadres i encavallades. Tipus d'apuntaments metàl·lics: rígids i deformables o lliscants:

Muntatge d'elements d'apuntaments rígids: amb bigues, arcs i anells circulars d'acer. Elements: bigues d'acer laminades, brides, travades, sabates o bases, revestiment i reblliment de buits i camp d'aplicació.

Muntatge d'apuntaments metàl·lics lliscants: perfils TH, tipus de quadres TH utilitzats, elements de l'armadura: pals i corones. Elements d'unió: grapes (tipus construcció, tipus G i altres). Elements de travada: traves i estampidor. Cavalcaments, distàncies i altres.

Especificacions tècniques dels quadres o encavallades: parell de serratge, comprovació de calçaments i altres.

Revestiments: col·locació de piquetes i rebliment de buits, malles metàl·liques, xapes Bernold, grau de compactació i estabilitat.

Manteniment de primer nivell de màquines i equips.

c) Realització del sosteniment amb pernns, ancoratges i micropilons:

Interpretació de plànols.

Tipus de pernns i ancoratge. En funció de l'ancoratge: puntual o repartit. En funció de la vida útil: temporals o permanents. En funció de la forma de treball: actius o passius i altres.

Parts i elements d'un pern o ancoratge: plaques, cap, cos, longitud lliure, bulb i altres.

Sistemes d'ancoratge: per adherència i per fricció (amb elevada pressió de contacte: ancoratge mecànic i amb baixa pressió de contacte: *split-set*, *swellex* i altres).

Expansió-deformació dels sistemes d'ancoratge.

Materials dels pernns o ancoratges: redons corrugats, barres de resina amb fibres de vidre, pernns autopercoradors, cables i altres.

Barrina: perforació i neteja.

Paràmetres que cal controlar: longitud dels pernns, densitat i orientació dels pernns.

Tipus de cartutxos i resines o morters. Proporcions dels components, temps d'elaboració i enduriment en l'ús de pernns d'ancoratge per adherència.

Equips de perforació de pernns i ancoratges. Maquinària i ferramentes auxiliars. Mètodes i procediments de treball.

Control de qualitat dels pernns: força axial resistida, adherència de l'ancoratge i longitud ancorada. Procediments de treball establits per als diferents pernns. Comprovació de tensió dels pernns: màquines dinamomètriques, cèl·lules de càrrega en pernns, cèl·lules de pressió total en el formigó projectat i bandes extensomètriques.

Sosteniments amb micropilons. Maquinària de perforació.

Morters, formigons i posada en obra. Estructura de reforç interior del micropiló: armadura tubular o corrugada i perfils metàl·lics o altres. Entubament extraïble i permanent. Paraigua de micropilons.

Manteniment de primer nivell de màquines i equips.

d) Aplicació de les tècniques de buidatge i alçament d'afonaments en galeries i túnels:

Interpretació de plànols d'ampliació de secció.

Elements de reforç de l'apuntament o del buit que s'ampliarà o recuperarà.

Retirada del sosteniment anterior, desenrunaments i neteja del front.

Col·locació de piquetes i rebliment de buits.

Procediments de treball establits per a buidar o alçar afonaments.

Ús i manteniment de primer nivell de màquines i equips: martell picador, perforació i voladura segons el terreny i l'estat.

Tècniques de col·locació del nou sosteniment.

e) Compliment de les normes de prevenció de riscos laborals i protecció ambiental:

Identificació de riscos en les operacions de sosteniment.

Determinació de les mesures de prevenció de riscos laborals en les operacions de sosteniment.

Normativa de prevenció de riscos laborals en les operacions de sosteniment.

Factors i situacions de risc.

Factors físics de l'entorn de treball.

Factors químics de l'entorn de treball.

Sistemes de seguretat aplicats als treballs de sosteniment.

Seguretat en els treballs en altura: penjats o suspesos en plataformes.

Mesures de seguretat, prevenció i de protecció personal en la preparació, execució i manteniment de les operacions de sosteniment.

Mitjans i equips de protecció individual i col·lectiva.

Prevenció i protecció col·lectiva.

Elements de seguretat en màquines per a sosteniment (proteccions, alarmes i comprovació i lectura del control d'aïllament elèctric dels equips elèctrics, entre altres).

Seguretat en el maneig de màquines en operacions de sosteniment.

Accidents. Causes d'accidents en manipulació de materials, ferramentes i maquinària.

Manipulació de materials, ferramentes i màquines. Relació amb les mesures de seguretat i protecció personal.

Orde i netedat en les instal·lacions de sosteniment.

Fonts de contaminació en els treballs de sosteniment.

Normativa reguladora de la gestió de residus.

Classificació i emmagatzematge de residus.

Tractament i arreplega de residus.

Compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals.

Compliment de la normativa de protecció ambiental en els treballs de sosteniment: gestió de residus i materials d'un sol ús (pols, productes químics, soroll i altres).

Mètodes/normes d'orde i neteja.

Compromís ètic amb els valors de conservació i defensa del patrimoni ambiental i cultural de la societat.

Gestió ambiental.

6. Mòdul professional: Estabilització de Talussos

Codi: 1078

A. Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació.

1. Condiciona el talús, descrivint la seqüència de les operacions que duren a terme i amb les condicions de seguretat establides.

Criteris d'avaluació:

- a) S'ha caracteritzat el comportament dels talussos i els riscos d'instabilitat.
- b) S'han descrit les operacions de condicionament del talús.
- c) S'ha preparat i utilitzat la maquinària i els equips per a la realització dels treballs de condicionat de talussos.
- d) S'ha preparat i utilitzat els equips de treball en altura per a les operacions que es realitzen suspesos o elevats.
- e) S'han retirat els materials solts i inestables de la superfície del talús.
- f) S'han caracteritzat els mètodes d'estabilització de talussos, en funció del tipus i naturalesa del terreny i factors externs.
- g) S'ha realitzat el manteniment de primer nivell de màquines i equips de condicionament del talús.

2. Modifica la geometria del talús i el drena, relacionant les tècniques amb les condicions del terreny.

Criteris d'avaluació:

- a) S'ha seleccionat i manejat la maquinària, equips i mitjans auxiliars necessaris per a adaptar la geometria del talús d'acord amb els plànols.
- b) S'ha realitzat les operacions d'escapçament, estesa o perfilament i abancament de talussos, segons les especificacions tècniques.
- c) S'han seleccionat i realitzat les mesures de drenatge superficial del talús per a evitar-ne la filtració i l'erosió del talús.
- d) S'ha seleccionat i manejat la maquinària i equips per a drenatge profund de talussos.
- e) S'ha realitzat el drenatge profund del talús.
- f) S'han realitzat les operacions de manteniment de primer nivell de maquinària i equips.

3. Reforça el talús amb elements resistents segons el procediment establert, caracteritzant les tècniques de correcció.

Criteris d'avaluació:

- a) S'han interpretat els plànols i la documentació tècnica.
- b) S'han seleccionat i manejat els mitjans i equips necessaris per a reforçar el talús amb elements resistents.

c) S'han identificat els sistemes d'ancoratge de talussos, relacionant-ne les característiques tècniques amb la naturalesa del terreny.

d) S'ha perforat i s'han col·locat els cables o barres d'ancoratge en el talús, comprovant-ne l'adherència i seguint les indicacions del projecte.

e) S'han caracteritzat els materials, tipus i mètodes constructius dels murs utilitzats per al sosteniment de talussos.

f) S'ha construït murs per a la contenció de talussos.

g) S'ha dut a cap el manteniment de primer nivell de la maquinària i equips.

4. Consolida el talús amb correccions superficials, caracteritzant la seqüència de les operacions que efectuarà.

Criteris d'avaluació:

a) S'ha col·locat la malla metàl·lica en el talús.

b) S'han preparat les mesclures i manejat els equips per a gunitar talussos.

c) S'ha executat el gunitat del talús d'acord amb les especificacions tècniques.

d) S'han caracteritzat i manejat els equips i mètodes constructius d'elements de contenció de desprendiments.

e) S'ha realitzat la contenció de desprendiments amb malles metàl·liques, pantalles flexibles i amortidors de caigudes de roques segons les especificacions tècniques.

f) S'han caracteritzat i manejat els equips i mètodes constructius d'estabilització amb vegetació.

g) S'ha preparat el terreny i s'ha realitzat la sembra o plantació de les espècies en el talús segons la documentació tècnica.

h) S'ha realitzat el manteniment de primer nivell de la maquinària i equips.

5. Complix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, identificant els riscos associats i les mesures i equips de protecció individual i col·lectiva per a previndre'ls.

Criteris d'avaluació:

a) S'han identificat els riscos i el nivell de perillositat específics de l'estabilització de talussos, relacionant-los amb les mesures preventives corresponents.

b) S'han determinat les mesures de seguretat, prevenció i de protecció personal que s'han d'adoptar en la preparació, execució i manteniment de les operacions d'estabilització de talussos.

c) S'han descrit els equips de protecció individual (calçat, protecció ocular i auditiva i indumentària, entre altres) que s'han d'emprar en les diferents operacions d'estabilització de talussos en funció dels riscos.

d) S'han descrit els elements de seguretat (proteccions, alarmes, comprovació i lectura del control d'aïllament elèctric dels equips elèctrics, entre altres) de les màquines que s'han d'emprar en les diferents operacions d'estabilització de talussos.

e) S'ha manejat amb les màquines i equips, respectant les normes de seguretat.

- f) S'han identificat les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, ferramentes i màquines per a la realització d'estabilització de talussos.
- g) S'ha relacionat la manipulació de materials, ferramentes i màquines amb les mesures de seguretat i protecció personal requerides.
- h) S'han valorat l'orde i la netedat d'instal·lacions i equips com a primer factor de prevenció de riscos.
- i) S'han identificat les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.
- j) S'han arreplegat residus d'acord amb les normes de protecció ambiental.

B. Continguts:

a) Condicionament del talús:

Estabilitat de talussos. Factors d'estabilitat: propietats resistents i deformatives dels sòls o roques, característiques físiques i geomètriques, estat tensional, geometria del talús, tècniques d'excavació, aigua subterrània, sistemes de drenatge, tècniques d'estabilització, factors externs (influència d'arbres pròxims al talús i activitat humana) i altres.

Tipus de moviments en talussos: despreniments, bolcades, lliscaments, colades, moviments complexos i altres.

Operacions de condicionat de talussos. Caracterització del talús, eliminació de blocs amb risc potencial de despreniment, identificació de barrines fallides en talussos amb voladures, prevenció de l'acció erosiva i altres.

Retirada de materials solts i inestables: procediments de treball, ferramentes utilitzades i equips.

Maquinària, equips i mitjans auxiliars: cordes, ancoratges, cinturons, cingles, guants, plataformes suspeses amb grues, plataformes autopropulsades i altres.

Tipus d'estabilitzacions de talussos: modificació de la geometria, drenatges, sistemes d'ancoratge en talussos, gunitat de talussos, sembra de talussos, micropilons, murs, tractaments químics i altres. Relació entre el mètode d'estabilització i el tipus de terreny.

Manteniment de primer nivell de màquines i equips. Preventiu i predictiu.

b) Modificació de la geometria del talús i drenatge:

Interpretació de plànols de geometria de talussos i drenatges.

Propietats dels sòls aplicades a l'estabilitat de talussos: angle de fregament intern, cohesió, humitat i altres.

Maquinària d'excavació i moviment de terres: pales excavadores. Bulldòzers, escarificadores, tragelles i mototragelles i altres.

Atalussament i voladures de contorn en talussos rocosos.

Descàrrega de talussos: escapçament del talús, retirada de material inestable, estesa o perfilament del talús i abancament o bermes en talussos.

Tipus de drenatge: superficial i profund. Funcions del drenatge en talussos.

Drenatge superficial del talús. Mesures temporals de drenatge: segellament de clells i geomembranes o plàstics per a reduir l'aigua infiltrada. Tipus de drenatges superficials: baixants longitudinals (*in situ*, prefabricades, disposades a portell o en espina de peix i altres) i cunetes

o rases de drenatge disposades al cap o peu del talús. Elements integrants de les rases de drenatge: graves, tubs col·lectors, farciments, geotèxtils, sistemes d'arreglada i evacuació de l'aigua de les rases de drenatge. Procés constructiu i localització de rases de drenatge.

Drenatge profund del talús: mantells drenants, rases drenants, drens horitzontals o californians, pous verticals i galeries drenants. Elements integrants dels drenatges profunds: tubs perforats, graves, geotèxtils, filtres i altres. Sistemes d'arreglada i evacuació d'aigua: rases, bombes submergibles, combinació de pous de drenatge amb drens horitzontals o californians i altres.

Maquinària, equips i mitjans auxiliars de perforació horitzontal per a drens californians i perforació de pous.

Manteniment de primer nivell de màquines i equips. Preventiu i predictiu.

c) Reforç del talús amb elements resistents:

Interpretació de plànols d'estabilització de talussos amb elements resistents.

Maquinària, equips i mitjans auxiliars: maquinària de perforació, pastadores, mitjans d'elevació i altres.

Sistemes d'ancoratge per al reforç de talussos: tipus (perns i ancoratges per a talussos), sistemes de col·locació, comprovació del reforç i combinació d'ancoratges amb altres sistemes d'estabilització.

Tipus de murs en sosteniments de talussos: murs *in situ*, de fàbrica, murs gàbia, d'escullera, de gabions, de terra armada, murs verds i altres.

Materials utilitzats en els murs: formigons, armadures, encofrats, prefabricats, geotèxtils, gabions i altres. Procés constructiu dels murs d'estabilització de talussos.

Manteniment de primer nivell de màquines i equips. Preventiu i predictiu.

d) Consolidació del talús amb correccions superficials:

Malla metàl·lica per a gunitat de formigons: procediments de col·locació, cavalcaments i elements de subjecció.

Sistemes de gunitat per al reforç de talussos: tipus, sistemes de projecció i combinació del gunitat amb altres sistemes d'estabilització.

Xarxes metàl·liques per al control de desprendiments: procediments de col·locació, cavalcaments i elements de subjecció. Tipus de malles: de triple torsió (penjada i adossada), xarxes de cables i malles reforçades amb cables.

Cunetes a peu de talús, pantalles de pals flexibles o de deformació elàstiques, amortidors de caigudes de roques, pantalles metàl·liques estàtiques i dinàmiques d'absorció d'energia de deformació. Elements i parts constituents: pals, cables, malles, dissipadors d'energia i ancoratges. Procediment constructiu.

Efectes de la vegetació en l'estabilització de talussos. Tipus de vegetació usats en estabilització de talussos i formes: estacatge, feixines, matolls, reparació de xaragalls amb material viu i altres.

Preparació del terreny: remodelatge i control del drenatge, millores edàfiques, geosintètics, malles (sintètiques i orgàniques), productes aglutinants i adherents, humus i altres. Equips i mètodes constructius d'estabilització amb vegetació.

Implantació de la vegetació: sembra (en fileres, a barreig, hidrosembra, amb humus en sec, en clot i amb llavors naturals) i plantació en condicions que no permeten que les llavors germinen.

Manteniment de primer nivell de màquines i equips. Preventiu i predictiu.

e) Compliment de les normes de prevenció de riscos laborals i protecció ambiental:

Identificació de riscos en l'estabilització de talussos.

Determinació de les mesures de prevenció de riscos laborals en l'estabilització de talussos.

Normativa de prevenció de riscos laborals en les operacions d'estabilització de talussos.

Factors i situacions de risc.

Factors físics de l'entorn de treball.

Factors químics de l'entorn de treball.

Sistemes de seguretat aplicats als treballs d'estabilització de talussos.

Seguretat en els treballs en altura: penjats o suspesos en plataformes.

Mesures de seguretat, prevenció i de protecció personal en la preparació, execució i manteniment de les operacions d'estabilització de talussos.

Mitjans i equips de protecció individual i col·lectiva.

Prevenció i protecció col·lectiva.

Elements de seguretat en màquines per a estabilització de talussos (proteccions, alarmes, comprovació i lectura del control d'aïllament elèctric dels equips elèctrics, entre altres).

Seguretat en el maneig de màquines en operacions d'estabilització de talussos.

Accidents. Causes d'accidents en: manipulació de materials, ferramentes i maquinària.

Manipulació de materials, ferramentes i màquines. Relació amb les mesures de seguretat i protecció personal.

Orde i netedat en les instal·lacions d'estabilització de talussos.

Fonts de contaminació en els treballs d'estabilització de talussos.

Normativa reguladora de la gestió de residus.

Classificació i emmagatzematge de residus.

Tractament i arreplega de residus.

Compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals.

Compliment de la normativa de protecció ambiental en els treballs d'estabilització de talussos: gestió de residus i materials d'un sol ús (pols, productes químics, soroll i altres).

Mètodes i normes d'orde i neteja.

Compromís ètic amb els valors de conservació i defensa del patrimoni ambiental i cultural de la societat.

Gestió ambiental.

7. Mòdul professional: Excavacions amb Arrancada Selectiva

Codi: 1079

A. Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació.

1. Caracteritza els processos d'excavació mecanitzada mitjançant arrancada i tall de material, relacionant les tècniques amb la maquinària i seccions que es perforaran.

Criteris d'avaluació:

- a) S'ha reconegut la duresa i excavabilitat del terreny.
- b) S'han relacionat l'ús dels minadors amb les característiques del front.
- c) S'han identificat els sistemes d'atac amb minador en funció de la naturalesa i estructura del terreny o massís rocós.
- d) S'han relacionat les característiques i l'ús de les fresadores, raspalls i equips auxiliars amb l'arrancada de mineral.
- e) S'han seleccionat mitjans de transport associats a la maquinària d'arrancada.
- f) S'han calculat els temps d'execució en funció del sistema d'excavació, material i secció que s'obtindrà.

2. Prepara les màquines d'atac puntual, relacionant els utensilis i instruments de tall amb les tècniques i procediments d'excavació amb minador.

Criteris d'avaluació:

- a) S'han seleccionat els utensilis, materials i mitjans per a efectuar l'arrancada del material amb minador.
- b) S'han comprovat i muntat els utensilis necessaris al sistema de tall i verificació del desgast.
- c) S'ha posicionat i ancorat el minador, adequant-ne la fixació a les característiques del terreny.
- d) S'ha posicionat el cap de tall d'acord amb les tècniques d'atac del material.
- e) S'ha posat en marxa el minador, seguint la seqüència operativa i manual de funcionament i s'ha simulat l'equip en buit.
- f) S'han verificat les connexions i el funcionament dels servicis auxiliars.

3. Arranca i carrega material amb minador, amb la descripció de la seqüència de les operacions que realitzarà.

Criteris d'avaluació:

- a) S'ha comprovat que la superfície que es fresarà és regular, està sanejada i drenada.
- b) S'ha manejat l'equip de minador, d'acord amb les tècniques i amb la documentació rebuda.
- c) S'han regulat els paràmetres en el quadre de comandaments o tauler durant l'operació de fresada.
- d) S'ha controlat la grandària del material fresat i el contingut de pols en suspensió.

e) S'ha dut a terme la càrrega del material arrancat, separant els blocs grans que no pugen ser evacuats pel transportador.

f) S'ha reconegut i actuat davant els senyals indicatius d'anomalies del procés.

g) S'han realitzat les operacions de sosteniment amb minador i d'acabament en el front.

h) S'ha retirat, estacionat i parat el minador.

4. Porta a cap els nínxols d'ubicació de fresadores i raspalls i prepara la maquinària, caracteritzant els mètodes d'excavació mecanitzada amb arrancada selectiva.

Criteris d'avaluació:

a) S'ha manejat el martell picador per a l'excavació del nínxol, d'acord amb la documentació tècnica.

b) S'ha realitzat la falca, en cas necessari, adequada al sistema d'avanç.

c) S'ha amarrat i comprovat l'equip de guiatge i ancoratges adequats al trasllat de la fresadora o raspall.

d) S'han adaptat els controls de la màquina a la distància de fresada i pas del raspall.

e) S'ha muntat la maquinària auxiliar de tall i transport.

f) S'han realitzat les operacions de comprovació en buit i verificació de funcionament de la fresadora i raspall.

5. Maneja la maquinària d'arrancada, caracteritzant els sistemes de fresada i raspallada i els sosteniments adequats als treballs d'excavació.

Criteris d'avaluació:

a) S'han fet les tasques de tall de sostre i mur mitjançant minador.

b) S'han corregit els embossos o desbordaments de les màquines d'arrancada.

c) S'han raspallat les zones del tall, controlant els paràmetres de tall.

d) S'ha ripat la maquinària de tall mitjançant transportador per a l'acabament del carrer.

e) S'han col·locat els sosteniments, avançant en el buit.

f) S'han desapuntalat, desplaçat i col·locat els sistemes de sosteniments segons el pla d'execució.

6. Porta a cap el manteniment de primer nivell de la maquinària d'excavació mecanitzada amb arrancada selectiva, relacionant les tècniques o labors de manteniment amb els equips, materials i ferramentes.

Criteris d'avaluació:

a) S'han descrit les operacions de manteniment de primer nivell de la maquinària i equips d'excavació amb arrancada selectiva.

b) S'han identificat els equips, materials i ferramentes necessàries per a dur a terme les labors de manteniment de primer nivell.

- c) S'han identificat i localitzat els elements sobre els quals s'han de dur a terme les operacions de manteniment preventiu o correctiu de primer nivell.
- d) S'han realitzat les operacions de neteja i comprovació de l'estat de la instal·lació i equips.
- e) S'han verificat i mantingut els nivells dels lubricants i tensions dels elements.
- f) S'han realitzat desmuntatges i muntatges d'elements simples d'acord amb el procediment.
- g) S'ha realitzat el proveïment de carburant de la maquinària i les operacions d'inici i final de jornada.
- h) S'han arreglat residus d'acord amb les normes de protecció ambiental.
- i) S'han registrat els controls i les revisions efectuades per a assegurar les operacions de manteniment fetes.

7. Complix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, identificant els riscos associats i les mesures i equips per a previndre'ls.

Críteris d'avaluació:

- a) S'han identificat els riscos i accidents derivats de la manipulació dels materials, equips, maquinària i mitjans auxiliars.
- b) S'han descrit les mesures de seguretat de protecció personal i col·lectiva que s'han d'adoptar en l'execució d'operacions d'excavació amb arrancada selectiva i de manteniment.
- c) S'han relacionat la manipulació de materials, equips, maquinària i instal·lacions amb les mesures de seguretat i protecció personal requerides.
- d) S'han interpretat les instruccions tècniques i disposicions internes de seguretat referents a l'activitat minera i de ventilació de sobreguies i nínxols.
- e) S'han determinat les mesures de seguretat i de protecció personal que s'han d'adoptar en les operacions d'excavació mecanitzada amb arrancada selectiva i de manteniment.
- f) S'ha complert la normativa de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental en les operacions fetes.
- g) S'han identificat les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.
- h) S'ha valorat l'orde i la netedat de talls, instal·lacions i equips com a primer factor de prevenció de riscos.
- i) S'han definit els procediments establits per a l'emmagatzematge, control i gestió dels residus resultants del procés d'excavació i arrancada.

B. Continguts:

a) Caracterització dels processos d'excavació mecanitzada:

Excavabilitat dels terrenys: tipus de terrenys (elàstics, plàstics, rocosos, tous). Factors que cal considerar en el comportament dels terrenys: duresa, densitat, tenacitat i abrasivitat. Naturalesa dels terrenys: trencadissos, rígids i solsidors. Grau de fracturació. Estructura del massís rocós. Fresabilitat. Ripabilitat. Penetració. Cisallament.

Tipus de minadors. Minadors de braç. Minadors de tambor. Minador de cadenes i especials. Xassís i tren de rodatge. Braç i dispositiu de gir. Equip elèctric. Sistema hidràulic. Cap de tall.

Sistemes d'atac. Cap d'eix longitudinal o axial *milling*. Cap d'eix transversal *ripping*. Tipus de col·locació de piques tall: angle d'atac, angle d'obliquïtat o biaix i angle de basculament.

Minadors. Tipus: de braç, doble braç, pneumàtiques i altres.

Mitjans de transport associats a la maquinària d'arrancada. Tipus: transportadors blindats, cintes transportadores i altres. Capacitats i rendiments.

Raspalls: característiques, capacitats i rendiments.

Temps d'execució. Manuals de rendiment.

b) Preparació de màquines d'atac puntual:

Utensilis, materials i mitjans d'arrancada de material amb minador. Criteris de selecció: rendiments, pes en servici, dimensions geomètriques (xicotets, mitjans, grans i molt grans), geometria de l'excavació, característiques de les roques a excavar, rendiment de tall i consum de piques i altres factors.

Utensilis de tall: bloc-portapiques, tija, portapiques i piques (radials i tangencials, autoesmola-dores i altres). Materials de les piques: carburs, vídies i altres. Comprovació dels utensilis de tall i del desgast.

Ancoratge del minador: per cadenes, erugues, hidràulics i altres.

Tècniques d'atac del material: tall axial descendent, tall axial ascendent, tall transversal des-cendent, tall transversal ascendent.

Posada en marxa del minador. Manual de funcionament. Arrancada. Atur. Comandaments de control. Simulació en buit: comprovació de moviments i controls, mecanismes de seguretat de la màquina.

Connexions i servicis auxiliars. Paràmetres de funcionament: pressions i temperatura dels cir-cuits hidràulics i de refrigeració, control de nivells i altres. Sistema d'alimentació: elèctric, hi-dràulic, aigua. Sistemes de càrrega.

c) Arrancada i càrrega del material amb minador:

Condicions de la superfície que es fresarà: sanejada, drenada, regular, irregular i altres.

Tècniques de maneig de minador. Ús de comandaments i controls. Interpretació de documen-tació tècnica. Sistemes auxiliars.

Operació de fresada del material. Regulació dels paràmetres. Maneig del control de comanda-ments.

Control de grandària de material: dimensions, formes, gasos, pols (contingut en suspensió, me-suradors de pols, filtres de partícules i altres) i altres.

Càrrega de material en transportadors blindats, cintes i altres. Mecanismes de càrrega: braços recol·lectors, discos giratoris, rodes recol·lectores, carregadors de racletes, equips especials, carrusells de racletes i altres. Regulació de càrrega i procediments.

Anomalies de procés: embossos, aturades i altres. Procediments de reconeixement i actuació.

Sosteniment amb minador. Tipus i característiques.

Retirada, estacionament i parada de minador: marxa arrere, senyals acústics, control d'elements auxiliars i altres.

d) Realització de nínxols d'ubicació de minadors i raspalls i preparació de la maquinària:

Excavació del nínxol: sosteniment provisional i altres. Maneig de martell picador: tècniques d'atac, comprovat del punter i altres.

Realització de tascons. Adaptació a maquinària d'arrancada.

Equip de guiat: per cables, cadenes, transportadors blindats i altres. Comprovació i amarratge. Elements: ancoratges, cabrestants, cables i altres.

Paràmetres de fregat: distància de fresada i pas del raspall. Adaptació a la maquinària.

Maquinària auxiliar de tall i transport: puntals, piles de sosteniment, transportador blindat, escuts i altres. Muntatge.

Comprovació en buit: comprovació de moviments i controls i mecanismes de seguretat de la màquina. Paràmetres de funcionament: potència instal·lada en el raspall, reculada en el punt de tall, velocitat d'avanç del raspall i cadena del raspall.

e) Maneig de la maquinària d'arrancada:

Tasques de tall de sostre i mur. Mètodes de fresada: de sostre, mur, front. Condicions geològiques d'utilització: pendent de capa i angle de capbussament i altres.

Correcció d'embossos o desbordaments de la màquina d'arrancada.

Tècniques de raspallada i tall: resistència del carbó, consistència del sostre i del mur de la capa, potència de la capa, inclinació i nivell de producció desitjat. Control dels paràmetres de tall.

Ripatge de la maquinària. Transportador. Empenyedor.

Col·locació de sistemes de sosteniments. Tipus: filades hidràuliques, de fusta, puntals (hidràulics i mecànics, circuit tancat sense sistema de bombament i circuit obert amb sistema de bombament), bastidors de sostre articulats, piles de sosteniment i altres. Característiques: càrrega de lliscament, altura, carrera hidràulica, carrera estesa, prolongació mecànica i altres.

Desapuntament, desplaçament i col·locació de sosteniments.

f) Realització del manteniment de primer nivell de maquinària d'excavació mecanitzada amb arrancada selectiva:

Operacions de manteniment de primer nivell. Manual de manteniment. Tècniques d'aplicació.

Identificació d'equips, materials i ferramentes. Característiques tècniques de les màquines i els equips de treball. Utensilis i ferramentes: utilització i conservació.

Elements de la maquinària i equips objecte de manteniment. Tipus de minadors. Minadors de braç. Minadors de tambor. Minador de cadenes i especials. Xassís i tren de rodatge. Braç i dispositiu de gir. Equip elèctric. Sistema hidràulic. Cap de tall. Fresadores: tipus (de braç, doble braç, pneumàtiques i altres). Mitjans de transport associats a la maquinària d'arrancada. Tipus: transportadors blindats, cintes transportadores i altres. Capacitats i rendiments.

Elements mecànics: bastidor, tren de rodatge, pneumàtics (instal·lació, característiques, pressió i seguretat) i erugues (tipus de tensors, teules, característiques i manteniment, parts fixes, mòbils, ancoratges, funcionament i muntatge). Instal·lacions hidràuliques i pneumàtiques: aire comprimit i compressor circuits, components, parts de la instal·lació, funcionament, sistemes i mètodes de regulació. Instal·lacions elèctriques: tipus, tensions de treball, comprovació, regulació, quadres de protecció, regulació, accionament i parada. Filtres: característiques i aplicació.

Neteja i comprovació d'equips. Tècniques d'aplicació. Equips de neteja. Netejadores a pressió, equips de neteja, ferramentes i altres.

Verificació de nivells. Lubrificants (bombes de greixatge, greixadors i tipus d'olis i greixos), engranatges, filtres, circuit de refrigeració, anticongelants, bateries i combustibles. Tensions i collaments. Casquets, coixinets i rodaments i caragols.

Muntatge i desmuntatge d'elements. Utensilis de tall: bloc-portapiques, tija, portapiques i piques (radials i tangencials, autoesmoladors i altres). Materials de les piques: carburs, vídies i altres. Comprovació dels utensilis de tall i del seu desgast. Filtres i consumibles: bateries, llums, fusibles, corretges, accessoris i altres.

Repostatge de carburant de maquinària. Operacions d'inici i final de jornada.

Residus. Generació, arplega i control d'emissions.

Control d'operacions de manteniment. Manteniment preventiu i correctiu. Parts de manteniment.

g) Compliment de les normes de prevenció de riscos laborals i ambiental:

Identificació de riscos i accidents específics en l'excavació mecanitzada amb arrancada selectiva (amb minador, fresadora, raspall, martell picador i altres) i en el manteniment.

Mesures de prevenció de riscos laborals en les operacions d'excavació mecanitzada amb arrancada selectiva i de manteniment. Preparació i extracció, condicionat de nínxols o galeries i col·locació de piles i puntals.

Manipulació de materials, equips, maquinària i instal·lacions.

Instruccions tècniques de seguretat. Disposicions internes de seguretat Ventilació de sobreguies i nínxols: elements de la ventilació (canonades de ventilació, ventiladors i distàncies al capdavant). Sistemes de ventilació.

Mesures de seguretat i de protecció personal en les operacions d'excavació amb arrancada selectiva i de manteniment. Equips de protecció individual i col·lectiva. Estat i manteniment. Senyalització. Cartells. Senyals acústics. Proteccions. Detectors.

Normativa de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental. Compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals.

Fonts de contaminació de l'entorn ambiental. Factors físics de l'entorn de treball: riscos d'inestabilitat de les galeries o túnels, trencaments, desprendiments, bolcades i emmagatzematges d'aigua i escolaments no desitjats. Tensió i deformació del terreny. Empenyiments, trencaments, desplaçament de blocs, convergències o pèrdues de secció. Factors químics de l'entorn de treball: gasos en excavacions subterrànies. Tipus de gasos, característiques fisicoquímiques, efectes nocius, aparells de detecció, procediments de mesurament i límits permesos de treball d'acord amb la normativa vigent sobre ventilació.

Orde i netedat de talls, instal·lacions i equips.

Emmagatzematge, control i gestió de residus. Compliment de la normativa de protecció ambiental en els treballs d'excavació: gestió de residus i materials d'un sol ús: pols, productes químics, soroll i altres.

8. *Mòdul professional: Operacions de Càrrega i Transport en Excavacions*

Codi: 1080.

A. Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació.

1. Maneja i càrrega amb pala carregadora, relacionant les característiques de la màquina amb els materials que es manipularan.

Criteris d'avaluació:

- a) S'ha preparat la màquina i efectuat la seua arrancada d'acord amb els paràmetres establits.
- b) S'han seleccionat i muntat els utensilis adequats d'acord amb la naturalesa i característiques dels materials que cal carregar
- c) S'ha carregat el material, optimitzant el procés i d'acord amb les instruccions tècniques.
- d) S'ha traslladat el material de manera segura i a la velocitat establida.
- e) S'ha descarregat el material en les zones requerides i d'acord amb els paràmetres establits.
- f) S'ha estacionat la màquina d'acord amb les indicacions tècniques i en els llocs designats.

2. Opera amb *scraper*, relacionant les característiques de la maquinària amb el material que es carregarà.

Criteris d'avaluació:

- a) S'han identificat i preparat l'*scraper* i els seus components.
- b) S'han instal·lat i ancorat els components de l'*scraper* i adequat la seua fixació a les característiques del terreny i a les instruccions rebudes.
- c) S'ha comprovat la subjecció del cassó i l'estat del cable i verificat que es troba dins dels paràmetres establits.
- d) S'ha comprovat l'ancoratge del cabrestant i la politja de reexpedició i verificat la seua ubicació i l'estat de tensió del cable.
- e) S'ha verificat l'estat dels elements de desgast i de seguretat abans d'arrancar la màquina.
- f) S'ha realitzat l'arrancada del material, controlant els paràmetres de funcionament.
- g) S'ha carregat, transportat i descarregat el material amb *scraper*, optimitzant el procés, i d'acord amb les instruccions tècniques.
- h) S'han solucionat situacions tècniques.

3. Transporta materials mitjançant sistemes de transport continu, relacionant les característiques de la instal·lació amb el tipus de material que es carregarà.

Criteris d'avaluació:

- a) S'han relacionat els sistemes de transport amb mitjans continus, amb les seues capacitats i rendiments.
- b) S'ha verificat l'estat de la instal·lació, components i elements de seguretat dels sistemes de transport continu.
- c) S'han seleccionat i preparat els elements auxiliars dels sistemes de transport.

- d)* S'han manejat les cintes transportadores i controlat el seu funcionament de manera segura.
- e)* S'han manejat els transportadors blindats d'acord amb les instruccions tècniques.
- f)* S'han corregit possibles anomalies del funcionament del transport.

4. Maneja i transporta material amb dúmper o bolquet, relacionant les característiques de la màquina amb la configuració del terreny.

Críteris d'avaluació:

- a)* S'han caracteritzat els elements principals del dúmper o bolquet.
- b)* S'han fet les tasques prèvies i la posada en marxa del dúmper o bolquet i, verificat cada un dels paràmetres que cal controlar.
- c)* S'ha posicionat el dúmper per a la càrrega d'acord amb les instruccions tècniques.
- d)* S'ha manejat el dúmper d'acord amb la tècnica instruïda i a la documentació tècnica.
- e)* S'ha efectuat la descàrrega del material en les zones requerides i d'acord amb els paràmetres establits.
- f)* S'ha estacionat el dúmper o bolquet en els llocs designats i d'acord amb les especificacions tècniques.

5. Porta a cap el manteniment de primer nivell de la maquinària de càrrega i transport, relacionant les tècniques o labors de manteniment amb els equips, materials i ferramentes.

Críteris d'avaluació:

- a)* S'han descrit les operacions de manteniment de primer nivell de la maquinària i equips de càrrega i transport.
- b)* S'han identificat els equips, materials i ferramentes necessàries per a dur a terme les labors de manteniment de primer nivell.
- c)* S'han identificat i localitzat els elements sobre els quals s'han de dur a terme les operacions de manteniment preventiu de primer nivell.
- d)* S'han realitzat les operacions de neteja i comprovació de l'estat de la instal·lació i equips.
- e)* S'han verificat i mantingut els nivells dels lubricants i tensions dels elements.
- f)* S'han realitzat desmuntatges i muntatges d'elements simples d'acord amb el procediment.
- g)* S'ha realitzat el proveïment de carburant de la maquinària i les operacions d'inici i fi de jornada.
- h)* S'han arreplegat residus d'acord amb les normes de protecció ambiental.
- i)* S'han registrat els controls i revisions efectuades per a assegurar les operacions de manteniment realitzades.

6. Complix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, identificant els riscos associats i les mesures i equips de protecció individual i col·lectiva per a previndre'ls.

Críteris d'avaluació:

- a) S'han identificat els riscos i el nivell de perillositat específics del maneig de la maquinària de càrrega i transport i del manteniment, relacionant-los amb les mesures preventives corresponents.
- b) S'han determinat les mesures de seguretat, prevenció i de protecció personal que s'han d'adoptar en la preparació, execució i manteniment de les excavacions.
- c) S'han descrit els equips de protecció individual i col·lectiva que s'han d'emprar en les diferents operacions de càrrega, transport i manteniment, en funció dels riscos.
- d) S'han descrit els elements de seguretat de les màquines que s'han d'emprar en les operacions de càrrega, transport i manteniment.
- e) S'han utilitzat les màquines i equips, respectant les normes de seguretat.
- f) S'han identificat les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, ferramentes, equips i maquinària per a la realització d'operacions de càrrega, transport i manteniment.
- g) S'ha relacionat la manipulació de materials, ferramentes i màquines amb les mesures de seguretat i protecció personal requerides.
- h) S'han valorat l'orde i la netedat d'instal·lacions i equips com a primer factor de prevenció de riscos.
- i) S'han identificat les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.
- j) S'han arreplegat residus d'acord amb les normes de protecció ambiental.

B. Continguts:

a) Maneig i càrrega amb pala carregadora:

Pala carregadora: descripció, tipus, característiques tècniques (capacitat, pes, dimensions, potència i limitacions), components (bastidor, tren de potència i transmissió, direcció, frens, suspensió, cabina i compartiment de l'operador, accessoris i sistema de basculació), sistemes hidràulics i pneumàtics, instruments de control (indicadors, sistema d'enllumenat i senyalització, equips de seguretat i altres) i sistemes de desplaçament (erugues, vies, pneumàtics). Operacions prèvies i posada en marxa de la pala carregadora. Manual de funcionament de l'equip. Procediment operatiu. Comprovació de moviments en buit.

Selecció i muntatge d'utensilis i equips auxiliars de la pala carregadora: cullera, braç sanejador i d'empenyiment, forquetes, cassons, fulles, dents i altres. Dispositius d'acoblament ràpid. Característiques d'operació.

Operació de càrrega amb pala carregadora: tipus de càrrega (densitats i pesos específics del material). Capacitats de la cullera. Optimització del procés: requeriments de les zones de càrrega, posicionament de l'equip. Condicions i requeriments de seguretat. Distàncies de seguretat. Control amb comandament en màquina o comandament a distància.

Trasllat del material amb pala carregadora. Trasllat d'equips. Operacions de remolc de maquinària. Embarcament sobre góndola.

Descàrrega de material amb pala carregadora. Tipus de descàrrega: descàrrega sobre vehicles de transport, en instal·lacions fixes, en abocador i altres.

Parada i estacionament de la pala carregadora. Operacions de fi de jornada. Parades prolongades. Avaries que impliquen parades: normes d'actuació. Senyalització.

b) Operació amb scraper:

Scraper. Tipus: elèctrics, pneumàtics i altres. Característiques i manera de funcionament. Aplicacions, equips auxiliars. Preparació. Components: grup motriu, tambors d'emmagatzematge, culleres, politges guia, cables mecànics, subjeccions i altres.

Instal·lació i ancoratge de components: sistemes de subjecció (perns d'ancoratge, cadenes i altres). Adequació de la seua fixació a les característiques del terreny. Instruccions de treball.

Sistemes de subjecció del cassó. Verificació de l'estat del cable (tipus de cables mecànics, comprovacions i verificacions, percentatge de fils d'aram trencats, substitució i altres).

Ancoratge del cabrestant: sistemes d'ancoratge, ubicació, comprovació i altres. Politja de reexpedició: sistemes d'ancoratge, ubicació, comprovació i altres. Estat de tensió del cable: tensió òptima.

Procediment de verificació de l'estat dels elements de desgast i de seguretat.

Arrancada del material amb *scraper*: característiques del material, granulometria en funció de les característiques de l'*scraper* i del mitjà de transport, front d'arrancada i altres. Paràmetres de funcionament.

Procediment operatiu: connexió, posada en marxa, càrrega, transport i descàrrega. Optimització del procés.

Resolució d'obstruccions. Procediments a seguir en cas d'obstruccions en l'evacuació del material i altres.

c) Transport de materials i càrregues a granel amb mitjans continus:

Sistemes de transport continu amb cintes transportadores: tipus, característiques i funcionament. Bandes (tipus, característiques i unions). Estructura de la cinta transportadora (cap motriu, tambor de retorn, bastidors, corròns portants i de retorn, rascadors i elements de tibament i de neteja). Elements de control de banda. Paràmetres de desviament, excentricitats i lliscaments. Sistemes de transport continu amb transportadors blindats: tipus, característiques, funcionament i aplicacions. Longituds operatives. Estructura del transportador blindat. Accionament.

Verificació de l'estat de la instal·lació, dels components i elements de seguretat.

Elements auxiliars: alimentadors (tipus i regulació). Estacions de transferència (tremuges, cintes transportadores i estacions de càrrega). Elements auxiliars en transportadors blindats (cadenes d'arrossegament, rasquetes o rascles, xapes en fons i laterals i sistemes de tibament).

Transport amb cintes transportadores. Manual de funcionament dels equips. Paràmetres de funcionament dels equips. Accionament de la cinta. Tibament i afluixament. Centrat, alineació, emmagatzematge i reserva de banda. Procediment operatiu: connexió, posada en marxa, càrrega, transport i descàrrega, parada i estacionament. Normes de seguretat per a cada operació. Control de la càrrega. Transport de personal. Disposicions de seguretat específiques.

Transport amb transportador blindat. Manual de funcionament dels equips. Procediment operatiu (connexió, posada en marxa, càrrega, transport i descàrrega, parada i estacionament). Normes de seguretat per a cada operació.

Anomalies Desbordaments: procediment operatiu. Obstruccions: procediment operatiu. Objectes estranys: procediment operatiu. Dispositius de protecció, il·luminació i control.

d) Maneig del dúmper o bolquet:

Dúmper o bolquet: tipus, característiques generals, característiques tècniques (capacitat, pes, dimensions i potència), components (bastidor, tren de potència i transmissió, direcció, frens, cabina i compartiment de l'operador i sistema de basculació), sistemes hidràulics i pneumàtics, instruments de control, panells d'alarma i pneumàtics.

Tasques prèvies i posada en marxa del dúmper. Manual d'instruccions de l'equip. Procediment operatiu. Indicadors. Sistema d'enllumenat i senyalització. Equips de seguretat. Alarma de marxa arrere. Funcions dels comandaments i controls. Possibilitats de moviments de la unitat. Tasques prèvies al treball amb dúmper: comprovacions de nivells. Paràmetres usuals de funcionament. Posada en marxa del motor. Procés posterior a l'arrancada del motor: posada en servici. Comprovació de moviments en buit.

Operació de càrrega: tècniques de posicionament del dúmper en funció de la màquina de càrrega (pala carregadora, excavadora i excavadora amb cullera d'atac frontal). Distància de seguretat al capdavant de càrrega. Comportament de l'operador durant la càrrega. Posició dels controls durant la càrrega. Tipus de càrrega: densitats, pesos específics i grandàries màximes.

Transport amb dúmper: normes d'actuació. Factors a tindre en compte en les operacions de transport i retorn. Velocitat de transport (selecció de marxes, estat de pistes o accessos, pendent i distància de seguretat amb altres equips). Actuació enfront d'avaries i senyalització. Normes de seguretat. Manual d'operació. Operacions de remolc. Embarcament sobre góndola.

Descàrrega amb dúmper: normes d'actuació. Zones de descàrrega (requisits, posicionament i distàncies de seguretat). Posició dels controls durant l'operació de descàrrega. Distàncies i elements de seguretat durant les operacions de descàrrega. Senyalització. Procediment operatiu.

Operacions de final de jornada. Estacionament de la màquina: procediment operatiu. Llocs designats per a l'estacionament: característiques. Condicions especials d'estacionament. Parades prolongades. Avaries que impliquen parades: normes d'actuació. Senyalització.

e) Realització del manteniment de primer nivell de maquinària de càrrega i transport:

Operacions de manteniment de primer nivell. Manual de manteniment. Tècniques d'aplicació.

Identificació d'equips, materials i ferramentes. Característiques tècniques de les màquines i els seus equips de treball. Utensilis i ferramentes: utilització i conservació.

Elements de la maquinària i equips objecte de manteniment. Elements mecànics: bastidor, tren de rodatge: pneumàtics (instal·lació, característiques, pressió i seguretat) i erugues (tipus de tensors, teules, característiques i manteniment, parts fixes, mòbils, ancoratges, funcionament i muntatge). Instal·lacions hidràuliques i pneumàtiques: aire comprimit i compressor, circuits, components, parts de la instal·lació, funcionament, sistemes i mètodes de regulació. Instal·lacions elèctriques: tipus, tensions de treball, comprovació, regulació, quadres de protecció, regulació, accionament i parada. Filtres: característiques i aplicació.

Neteja i comprovació d'equips. Tècniques d'aplicació. Equips de neteja. Netejadores a pressió, equips de neteja, ferramentes, desgreixadores i altres.

Verificació de nivells. Lubrificants (bombes de greixatge, greixadors, tipus d'olis i greixos), engranatges, filtres, circuit de refrigeració, anticongelants, bateries i combustibles. Tensions i collaments. Casquets, coixinets i rodaments i caragols.

Muntatge i desmuntatge d'elements: utensilis de tall (fulles, dents i puntes). Classes, mesures i aplicació. Filtres: d'aire, d'oli i de gasoil. Consumibles: bateries, llums, fusibles, corretges, accessoris i altres.

Proveïment de carburant de maquinària: procediments segurs, llocs de reportatge i distàncies de seguretat. Operacions d'inici i final de jornada.

Residus. Generació, arplega i control d'emissions.

Control d'operacions de manteniment. Manteniment preventiu, predictiu i correctiu. Parts de manteniment.

f) Compliment de les normes de prevenció de riscos laborals i ambientals:

Identificació de riscos específics en les operacions de càrrega, transport i manteniment amb pala carregadora, *scraper*, cintes transportadores i altres. Mesures preventives a adoptar en cada una de les operacions. Emergències: tipus i actuacions.

Determinació de les mesures de prevenció de riscos laborals en les operacions de càrrega, transport i manteniment. Document de seguretat i salut. Disposicions internes de seguretat.

Equips de protecció individual (protectors auditius, respiratoris, de les vies respiratòries, d'extremitats superiors i inferiors, del cap i altres). Selecció, descripció, estat, ús i manteniment.

Proteccions col·lectives: senyalització, cartells, senyals acústics i lluminosos, detectors, abalisaments, sistemes de comunicació, depuració de gasos, lluita contra incendis i altres.

Elements de seguretat d'equips i maquinària de càrrega transport i manteniment.

Normativa de prevenció de riscos i protecció mediambiental. Normativa de seguretat sobre màquines: dispositius de seguretat.

Seguretat en el maneig d'equips de càrrega i transport. Seguretat en les operacions de manteniment.

Accidents derivats de la manipulació de materials, ferramentes i màquines.

Orde i neteja d'instal·lacions i equips.

Fonts de contaminació mediambiental de l'entorn: soroll, emissions a l'atmosfera, residus inerts, tòxics i perillosos, impacte visual i del mitjà i altres.

Procediments operatius de gestió ambiental: gestió de residus i materials d'un sol ús: pols, productes químics, soroll i altres.

9. Mòdul professional: Operació i Maneig de Maquinària d'Excavació

Codi: 1081

A. Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació.

1. Condiciona i prepara el terreny, caracteritzant els processos i tècniques d'excavació mecànica i manual.

Criteris d'avaluació:

a) S'han identificat les diferents fases de moviments de terres i l'orde d'intervenció de les màquines.

b) S'han interpretat els documents de treball i els manuals d'operador de les màquines d'excavació.

- c)* S'han seleccionat i preparat els utensilis i ferramentes destinats a l'excavació i repàs manuals.
- d)* S'han manejat els utensilis i ferramentes en excavacions manuals.
- e)* S'ha esbrossat el terreny i s'hi ha estés material per a regular la plataforma de treball.
- f)* S'ha realitzat l'apilament del material excavat.

2. Excava i prepara el terreny amb bulldòzer, relacionant els utensilis amb les tècniques i procediments d'excavació.

Criteris d'avaluació:

- a)* S'ha seleccionat i preparat la maquinària.
- b)* S'han seleccionat els utensilis i mitjans per a efectuar l'arrancada i excavació del material.
- c)* S'han muntat els utensilis i s'ha posicionat el bulldòzer en funció de les característiques del terreny i front de treball.
- d)* S'ha manejat el bulldòzer, seguint la seqüència operativa i manual de funcionament.
- e)* S'ha escarificat el terreny quan la duresa ho aconselle.
- f)* S'han ajustat les característiques geomètriques del treball realitzat d'acord amb el replanteig i anivellament.
- g)* S'han ajustat els temps d'execució al cicle de producció establert.

3. Maneja l'excavadora i retroexcavadora, relacionant les característiques de la maquinària amb el tipus de terreny i les operacions que durà a terme.

Criteris d'avaluació:

- a)* S'ha comprovat la superfície que s'excavarà i relacionat els treballs que s'efectuaran amb l'equip d'excavació.
- b)* S'ha preparat la maquinària i seleccionat els utensilis i mitjans per a efectuar l'excavació.
- c)* S'han efectuat els moviments d'avanç i translació de la màquina d'acord amb el tipus de terreny i treball que s'efectuarà.
- d)* S'ha posicionat i estabilitzat la màquina en el front que s'excavarà.
- e)* S'ha excavat el terreny, manejant la maquinària d'acord amb la documentació tècnica.
- f)* S'ha apilat el material en les zones adequades.
- g)* S'han fet les operacions de càrrega de material.
- h)* S'han ajustat els temps d'execució al cicle de producció establert.
- i)* S'ha retirat, estacionat i parat l'equip d'excavació de manera segura.

4. Porta a cap el manteniment de primer nivell de la maquinària d'excavació, relacionant les tècniques o labors de manteniment amb els equips, materials i ferramentes.

Criteris d'avaluació:

- a) S'han descrit les operacions de manteniment de primer nivell de la maquinària i equips d'excavació.
- b) S'han identificat els equips, materials i ferramentes necessàries per a dur a terme les labors de manteniment de primer nivell.
- c) S'han identificat i localitzat els elements sobre els quals s'han de dur a terme les operacions de manteniment preventiu.
- d) S'han efectuat les operacions de neteja i comprovació de l'estat de la instal·lació i equips.
- e) S'han verificat i mantingut els nivells dels lubricants i tensions dels elements.
- f) S'han realitzat desmuntatges i muntatges d'elements simples d'acord amb el procediment.
- g) S'ha realitzat el proveïment de carburant de la maquinària i les operacions d'inici i final de la jornada.
- h) S'han arreplegat residus d'acord amb les normes de protecció ambiental.
- i) S'han registrat els controls i revisions efectuades per a assegurar les operacions de manteniment realitzades.

5. Complix les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, identificant els riscos associats i les mesures i equips de protecció individual i col·lectiva per a previndre'ls.

Criteris d'avaluació:

- a) S'han identificat els riscos i el nivell de perillositat específics del maneig de la maquinària d'excavació, relacionant-los amb les mesures preventives corresponents.
- b) S'han determinat les mesures de seguretat, prevenció i de protecció personal que s'han d'adoptar en la preparació, maneig, execució i manteniment de la maquinària d'excavació.
- c) S'han descrit els equips de protecció individual i col·lectiva que s'han d'emprar en les diferents operacions de manteniment i maneig de la maquinària d'excavació, en funció dels riscos.
- d) S'han descrit els elements de seguretat de les màquines que s'han d'emprar en les diferents excavacions.
- e) S'ha manejat la maquinària i equips, respectant les normes de seguretat.
- f) S'han identificat les causes més freqüents d'accidents en la manipulació de materials, ferramentes, equips i maquinària per a la realització d'excavacions.
- g) S'ha relacionat la manipulació de materials, ferramentes i màquines amb les mesures de seguretat i protecció personal requerides.
- h) S'han valorat l'orde i la neteja d'instal·lacions i equips com a primer factor de prevenció de riscos.
- i) S'han identificat les possibles fonts de contaminació de l'entorn ambiental.
- j) S'han arreplegat residus d'acord amb les normes de protecció ambiental.

B. Continguts:

- a) Condicionament i preparació del terreny per a l'excavació:

Fases en el moviment de terres: preparació d'accessos, desbrossament, neteja del terreny, desmunt, terraplenament, pedraplenament, extensió, compactació i altres. Excavació amb mitjans manuals, perfilament, anivellament i altres.

Documents de treball: plànols i croquis. Manuals d'operador: manuals de rendiment, temps d'execució i altres.

Selecció i preparació d'utensilis i ferramentes d'excavació manual: pic, piqueta, aixada, pala, bolquet dúmper, carretó i altres.

Maneig d'utensilis i ferramentes manuals. Tècniques i procediments d'excavació: excavació, perfilament, repàs, càrrega de material, transport i altres.

Desbrossament del terreny. Tipus i condicions d'execució. Extensió de material. Condicionants i estat del terreny.

Apilament de material: zones, condicionants d'apilament, tipus de material i altres.

b) Excavació i preparació del terreny amb bulldòzer:

Selecció de maquinària. Criteris de selecció: rendiments, pes en servici, dimensions geomètriques (xicotets, mitjans, grans i molt grans), geometria de l'excavació, característiques de les roques que s'excavaran, rendiment de tall i consum de piques i altres factors. Preparació de maquinària: condicionants i reglatges.

Utensilis, materials i mitjans d'arrancada de material amb bulldòzer.

Instrumentes de tall: cullera excavadora, empenyedora, fulla universal en O, fulla recta, fulla semiuniversal, esmortida, angulable i altres. Selecció i comprovació dels utensilis de tall i del desgast. Muntatge. Posició de la màquina: tren de rodatge i altres.

Maneig del bulldòzer. Posada en marxa de l'equip: arrancada, parada, comandaments de control i altres. Simulació en buit: comprovació de moviments i controls i mecanismes de seguretat de la màquina. Tècniques d'atac: impuls frontal i en angle. Angles d'atac, suavitat, precisió de moviments i altres. Manual de funcionament.

Escarificació de terrenys. Tipus. Tècniques. Nombre de ripadores: duresa del terreny, material ripable, velocitats, colpejament i sacsades del terreny, potència i parell.

Característiques geomètriques: dimensions, profunditat, anivellament, talús i altres.

Temps d'execució, cicles de producció, rendiment i altres. Manuals de rendiment, estimació de temps, productivitat, factors externs i interns i altres.

c) Maneig de l'excavadora i retroexcavadora:

Condicions de la superfície que s'excavarà: sanejada, drenada, regular, irregular i altres. Comprovació.

Equips d'excavació: descripció, tipus, característiques tècniques (capacitat, pes, dimensions, potència, limitacions i altres), components (bastidor, tren de potència i transmissió, direcció, frens, suspensió, cabina i compartiment de l'operador, accessoris, sistema de basculació i altres), sistemes hidràulics i pneumàtics, instruments de control (indicadors de sistema d'enllumenat i senyalització, equips de seguretat i altres) i sistemes de desplaçament (erugues i pneumàtics).

Preparació de la maquinària: revisió visual, comprovació de nivells, comprovació en buit i altres. Utensilis de tall: cullera excavadora, martell hidràulic, rasadora, d'arrancada, de càrrega i altres. Selecció i comprovació dels utensilis de tall i del desgast: indicadors de desgast. Manual de funcionament de l'equip. Dispositius d'acoblament ràpid.

Moviments de la màquina excavadora: avanç (velocitat permesa, desenvolupaments, potència i altres), moviments del braç excavador (elevació i baixada de la cullera, maneig d'utensilis i altres), marxa arrere i moviment giratoris.

Posicionament de la maquinària en el front d'excavació. Estabilització de la maquinària: de cadenes i de pneumàtics (estabilitzadors hidràulics).

Tècniques de maneig d'equip d'excavació. Ús de comandaments i controls. Interpretació de documentació tècnica.

Apilament de material: tipus i característiques.

Càrrega de material. Tècniques de càrrega. Tipus de càrrega (tipus de material, densitat, pes, grandària i altres). Capacitats de la cullera. Condicions i requeriments de seguretat: distàncies de seguretat. Descàrrega de material. Tipus de descàrrega: descàrrega sobre vehicles de transport, en instal·lacions fixes, en abocador i altres.

Temps d'execució, cicles de producció, rendiment i altres.

Retirada, estacionament i parada de l'equip d'excavació: operacions de final de jornada, parades prolongades, avaries que impliquen parades, normes d'actuació i altres.

d) Realització del manteniment de primer nivell de maquinària d'excavació:

Operacions de manteniment de primer nivell. Manual de manteniment. Tècniques d'aplicació.

Identificació d'equips, materials i ferramentes. Característiques tècniques de les màquines i equips de treball. Utensilis i ferramentes: utilització i conservació.

Elements de la maquinària i equips objecte de manteniment. Elements mecànics (bastidor i tren de rodatge), pneumàtics (instal·lació, característiques, pressió i seguretat) i erugues (tipus de tensors, teules, característiques i manteniment, parts fixes i mòbils, ancoratges, funcionament i muntatge). Instal·lacions hidràuliques i pneumàtiques: aire comprimit i compressor de circuits. Components, parts de la instal·lació, funcionament, sistemes i mètodes de regulació. Instal·lacions elèctriques: tipus, tensions de treball, comprovació, regulació, quadres de protecció, regulació, accionament i parada. Filtres: característiques i aplicació.

Neteja i comprovació d'equips. Tècniques d'aplicació. Equips de neteja. Netejadores a pressió, equips de neteja, ferramentes i altres.

Verificació de nivells. Lubrificants (bombes de greixatge, greixadors, tipus d'olis i grasses), engranatges, filtres, circuit de refrigeració, anticongelants, bateries, combustibles. Tensions i collaments. Casquets, coixinets i rodaments, caragols.

Muntatge i desmuntatge d'elements. Utensilis de tall: fulles, dents i puntes: classes, mesures i aplicació, filtres i consumibles: bateries, llums, fusibles, corretges, accessoris i altres.

Repostatge de carburant de maquinària. Operacions d'inici i final de jornada.

Residus. Generació, arreplega i control d'emissions.

Control d'operacions de manteniment. Manteniment preventiu i correctiu. Parts de manteniment.

e) Compliment de les normes de prevenció de riscos laborals i protecció ambiental:

Identificació de riscos en el maneig de maquinària d'excavació: caigudes, bolcades, inestabilitats i afonaments, atropellaments i altres.

Determinació de les mesures de seguretat i prevenció de riscos laborals en la preparació, el maneig, l'execució i el manteniment de la maquinària d'excavació.

Normativa de prevenció de riscos laborals en les operacions i maneig de maquinària d'excavació i en el manteniment.

Prevenció i protecció col·lectiva. Equips de protecció individual. Calçat, protecció ocular i auditiva, indumentària i altres. Mitjans de protecció col·lectiva: tanques, resguards, xarxes i altres.

Elements de seguretat de les màquines. Proteccions, alarmes, comprovació i lectura del control d'aïllament elèctric, dels equips elèctrics i altres.

Maneig de maquinària i equips. Normes de seguretat. Sistemes de seguretat aplicats al maneig de maquinària d'excavació.

Accidents derivats de la manipulació de materials, ferramentes, equips i maquinària per a la realització d'excavacions: atrapament, caigudes al mateix i diferent nivell, atropellaments, colps de calor i altres.

Factors i situacions de risc.

Factors físics de l'entorn de treball.

Factors químics de l'entorn de treball.

Compromís ètic amb els valors de conservació i defensa del patrimoni ambiental i cultural de la societat.

Mètodes i normes d'orde i netedat.

Sistemes de seguretat aplicats al maneig de maquinària d'excavació.

Compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals.

Compliment de la normativa de protecció ambiental en els treballs de maneig de maquinària d'excavació i en el manteniment: gestió de residus i materials d'un sol ús: pols, productes químics, soroll i altres. Fonts de contaminació.

Gestió ambiental. Normativa reguladora de la gestió de residus. Tractament i arreplega de residus. Classificació i emmagatzematge de residus.

10. Mòdul professional: Formació i orientació laboral

Codi: 1082

A. Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació.

1. Selecciona oportunitats d'ocupació, identificant les diferents possibilitats d'inserció i les alternatives d'aprenentatge al llarg de la vida.

Criteris d'avaluació:

- a) S'ha valorat la importància de la formació permanent com a factor clau per a l'ocupabilitat i l'adaptació a les exigències del procés productiu.
 - b) S'han identificat els itineraris formatiu-professionals relacionats amb el perfil professional del tècnic en excavacions i sondejos.
 - c) S'han determinat les aptituds i actituds requerides per a l'activitat professional relacionada amb el perfil del títol.
 - d) S'han identificat els principals jaciments d'ocupació i d'inserció laboral per al tècnic en excavacions i sondejos.
 - e) S'han determinat les tècniques utilitzades en el procés de busca d'ocupació.
 - f) S'han previst les alternatives d'autoocupació en els sectors professionals relacionats amb el títol.
 - g) S'ha realitzat la valoració de la personalitat, aspiracions, actituds i formació pròpia per a la presa de decisions.
2. Aplica les estratègies del treball en equip, valorant la seua eficàcia i eficiència per a la consecució dels objectius de l'organització.

Criteris d'avaluació:

- a) S'han valorat els avantatges del treball en equip en situacions de treball relacionades amb el perfil del tècnic en excavacions i sondejos.
 - b) S'han identificat els equips de treball que poden constituir-se en una situació real de treball.
 - c) S'han determinat les característiques de l'equip de treball eficaç enfront dels equips ineficaços.
 - d) S'ha valorat positivament la necessària existència de diversitat de rols i opinions assumits pels membres d'un equip.
 - e) S'ha reconegut la possible existència de conflicte entre els membres d'un grup com un aspecte característic de les organitzacions.
 - f) S'han identificat els tipus de conflictes i les seues fonts.
 - g) S'han determinat procediments per a la resolució del conflicte.
3. Exercix els drets i complix les obligacions que es deriven de les relacions laborals, reconeixent-les en els diferents contractes de treball.

Criteris d'avaluació:

- a) S'han identificat els conceptes bàsics del dret del treball.
- b) S'han distingit els principals organismes que intervenen en les relacions entre empresariat i persones treballadores.
- c) S'han determinat els drets i obligacions derivats de la relació laboral.
- d) S'han classificat les principals modalitats de contractació, identificant les mesures de foment de la contractació per a determinats col·lectius.
- e) S'han valorat les mesures establides per la legislació vigent per a la conciliació de la vida laboral i familiar.

f) S'han identificat les causes i efectes de la modificació, suspensió i extinció de la relació laboral.

g) S'ha analitzat el rebut de salaris, identificant els principals elements que l'integren.

h) S'han analitzat les diferents mesures de conflicte col·lectiu i els procediments de solució de conflictes.

i) S'han determinat les condicions de treball pactades en un conveni col·lectiu aplicable al sector relacionat amb el títol de Tècnic en Excavacions i Sondejos.

j) S'han identificat les característiques definitòries dels nous entorns d'organització del treball.

4. Determina l'acció protectora del sistema de la Seguretat Social davant les diferents contingències cobertes, identificant les diferents classes de prestacions.

Criteris d'avaluació:

a) S'ha valorat el paper de la Seguretat Social com a pilar essencial per a la millora de la qualitat de vida dels ciutadans.

b) S'han enumerat les diverses contingències que cobrix el sistema de Seguretat Social.

c) S'han identificat els règims existents en el sistema de Seguretat Social.

d) S'han identificat les obligacions d'empresariat i persones treballadores dins del sistema de Seguretat Social.

e) S'han identificat, en un supòsit senzill, les bases de cotització d'un treballador o treballadora i les quotes corresponents a persones treballadores i empresariat.

f) S'han classificat les prestacions del sistema de Seguretat Social, identificant els requisits.

g) S'han determinat les possibles situacions legals de desocupació.

h) S'ha realitzat el càlcul de la duració i quantia d'una prestació per desocupació de nivell contributiu bàsic.

5. Avalua els riscos derivats de la seua activitat, analitzant les condicions de treball i els factors de risc presents en el seu entorn laboral.

Criteris d'avaluació:

a) S'ha valorat la importància de la cultura preventiva en tots els àmbits i activitats de l'empresa.

b) S'han relacionat les condicions laborals amb la salut de la persona treballadora.

c) S'han classificat els factors de risc en l'activitat i els danys derivats d'estos.

d) S'han identificat les situacions de risc més habituals en els entorns de treball del tècnic en excavacions i sondejos.

e) S'ha determinat l'avaluació de riscos en l'empresa.

f) S'han determinat les condicions de treball amb significació per a la prevenció en els entorns de treball relacionats amb el perfil professional del tècnic en excavacions i sondejos.

g) S'han classificat i descrit els tipus de danys professionals, amb especial referència a accidents de treball i malalties professionals, relacionats amb el perfil professional del tècnic en excavacions i sondejos.

6. Participa en l'elaboració d'un pla de prevenció de riscos en una petita empresa, identificant les responsabilitats de tots els agents implicats.

Criteris d'avaluació:

a) S'han determinat els principals drets i deures en matèria de prevenció de riscos laborals.

b) S'han classificat les diferents formes de gestió de la prevenció en l'empresa, en funció dels diferents criteris establits en la normativa sobre prevenció de riscos laborals.

c) S'han determinat les formes de representació de les persones treballadores en l'empresa en matèria de prevenció de riscos.

d) S'han identificat els organismes públics relacionats amb la prevenció de riscos laborals.

e) S'ha valorat la importància de l'existència d'un pla preventiu en l'empresa que incloga la seqüenciació d'actuacions que s'han de dur a terme en cas d'emergència.

f) S'ha definit el contingut del pla de prevenció en un centre de treball relacionat amb el sector professional del tècnic en excavacions i sondejos.

g) S'ha projectat un pla d'emergència i evacuació d'una empresa del sector.

7. Aplica les mesures de prevenció i protecció, analitzant les situacions de risc en l'entorn laboral del tècnic en excavacions i sondejos.

Criteris d'avaluació:

a) S'han definit les tècniques de prevenció i de protecció individual i col·lectiva que han d'aplicar-se per a evitar els danys a l'origen i minimitzar les seues conseqüències en cas que siguen inevitables.

b) S'ha analitzat el significat i abast dels diferents tipus de senyalització de seguretat.

c) S'han analitzat els protocols d'actuació en cas d'emergència.

d) S'han identificat les tècniques de classificació de ferits en cas d'emergència en què existisquen víctimes de diversa gravetat.

e) S'han identificat les tècniques bàsiques de primers auxilis que han de ser aplicades en el lloc de l'accident davant diferents tipus de danys i la composició i ús de la farmaciola.

f) S'han determinat els requisits i condicions per a la vigilància de la salut del treballador o treballadora i la seua importància com a mesura de prevenció.

B. Continguts:

a) Busca activa d'ocupació:

Valoració de la importància de la formació permanent per a la trajectòria laboral i professional del tècnic en excavacions i sondejos.

Anàlisi dels interessos, aptituds i motivacions personals per a la carrera professional.

Identificació d'itineraris formatius relacionats amb el tècnic en excavacions i sondejos.

Responsabilització del propi aprenentatge. Coneixement dels requeriments i dels fruits previstos.

Definició i anàlisi del sector professional del títol de Tècnic en Excavacions i Sondejors.

Planificació de la pròpia carrera:

Establiment d'objectius laborals, a mitjà i llarg termini, compatibles amb necessitats i preferències.

Objectius realistes i coherents amb la formació actual i la projectada.

Procés de busca d'ocupació en petites, mitjanes i grans empreses del sector.

Oportunitats d'aprenentatge i ocupació a Europa. Europass, Ploteus.

Tècniques i instruments de busca d'ocupació.

Valoració de l'autoocupació com a alternativa per a la inserció professional.

El procés de presa de decisions.

Establiment d'una llista de comprovació personal de coherència entre pla de carrera, formació i aspiracions.

b) Gestió del conflicte i equips de treball:

Valoració dels avantatges i inconvenients del treball d'equip per a l'eficàcia de l'organització.

Classes d'equips en el sector de la mineria i de la construcció segons les funcions que exercixen.

Anàlisi de la formació dels equips de treball.

Característiques d'un equip de treball eficaç.

La participació en l'equip de treball. Anàlisi dels possibles rols dels integrants.

Definició de conflicte: característiques, fonts i etapes del conflicte.

Mètodes per a la resolució o supressió del conflicte: mediació, conciliació i arbitratge.

c) Contracte de treball:

El dret del treball.

Intervenció dels poders públics en les relacions laborals.

Anàlisi de la relació laboral individual.

Determinació de les relacions laborals excloses i relacions laborals especials.

Modalitats de contracte de treball i mesures de foment de la contractació.

Drets i deures derivats de la relació laboral.

Condicions de treball. Salari, temps de treball i descans laboral.

Modificació, suspensió i extinció del contracte de treball.

Representació de les persones treballadores.

Negociació col·lectiva com a mitjà per a la conciliació dels interessos de treballadors i treballadores i empresariat.

Anàlisi d'un conveni col·lectiu aplicable a l'àmbit professional del tècnic en excavacions i sondejos.

Conflictes col·lectius de treball.

Nous entorns d'organització del treball: subcontractació i teletreball, entre altres.

Beneficis per a les persones treballadores en les noves organitzacions: flexibilitat i beneficis socials, entre altres.

d) Seguretat Social, ocupació i desocupació:

El sistema de la Seguretat Social com a principi bàsic de solidaritat social.

Estructura del sistema de la Seguretat Social.

Determinació de les principals obligacions d'empresariat i les persones treballadores en matèria de Seguretat Social: afiliació, altes, baixes i cotització.

L'acció protectora de la Seguretat Social.

Classes, requisits i quantia de les prestacions.

Concepte i situacions protegibles en la protecció per desocupació.

Sistemes d'assessorament de les persones treballadores respecte als seus drets i deures.

e) Avaluació de riscos professionals:

Importància de la cultura preventiva en totes les fases de l'activitat professional.

Valoració de la relació entre treball i salut.

Anàlisi i determinació de les condicions de treball.

El concepte de risc professional. Anàlisi de factors de risc.

L'avaluació de riscos en l'empresa com a element bàsic de l'activitat preventiva.

Anàlisi de riscos lligats a les condicions de seguretat.

Anàlisi de riscos lligats a les condicions ambientals.

Anàlisi de riscos lligats a les condicions ergonòmiques i psicosocials.

Riscos específics en el sector de la mineria i de la construcció.

Determinació dels possibles danys a la salut del treballador o treballadora que poden derivar-se de les situacions de risc detectades.

f) Planificació de la prevenció de riscos en l'empresa:

Drets i deures en matèria de prevenció de riscos laborals.

Responsabilitats en matèria de prevenció de riscos laborals.

Gestió de la prevenció en l'empresa.

Representació de les persones treballadores en matèria preventiva.

Organismes públics relacionats amb la prevenció de riscos laborals.

Planificació de la prevenció en l'empresa.

Plans d'emergència i d'evacuació en entorns de treball.

Elaboració d'un pla d'emergència en una petita o mitjana empresa del sector.

g) Aplicació de mesures de prevenció i protecció en l'empresa:

Determinació de les mesures de prevenció i protecció individual i col·lectiva.

Protocol d'actuació davant una situació d'emergència.

Primers auxilis. Urgència mèdica. Conceptes bàsics.

Aplicació de tècniques de primers auxilis.

Formació de les persones treballadores en matèria de plans d'emergència.

Vigilància de la salut de les persones treballadores.

12. Mòdul professional: Empresa i iniciativa emprendedora

Codi: 1083.

A. Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació.

1. Reconeix les capacitats associades a la iniciativa emprendedora, analitzant els requeriments derivats dels llocs de treball i de les activitats empresarials.

Criteris d'avaluació:

a) S'ha identificat el concepte d'innovació i la seua relació amb el progrés de la societat i l'augment en el benestar dels individus.

b) S'ha analitzat el concepte de cultura emprendedora i la seua importància com a font de creació d'ocupació i benestar social.

c) S'ha valorat la importància de la iniciativa individual, la creativitat, la formació i la col·laboració com a requisits indispensables per a tindre èxit en l'activitat emprendedora

d) S'ha analitzat la capacitat d'iniciativa en el treball d'una persona ocupada en una petita i mitjana empresa relacionada amb la pedra natural.

e) S'ha analitzat el desenvolupament de l'activitat emprendedora d'un empresari o empresària que s'inicie en el sector de la pedra natural.

f) S'ha analitzat el concepte de risc com a element inevitable de tota activitat emprendedora.

g) S'ha analitzat el concepte d'empresariat i els requisits i actituds necessaris per a desenvolupar l'activitat empresarial.

h) S'ha descrit l'estratègia empresarial, relacionant-la amb els objectius de l'empresa.

i) S'ha definit una determinada idea de negoci, en l'àmbit de la pedra natural, que servisca de punt de partida per a l'elaboració d'un pla d'empresa.

2. Definix l'oportunitat de creació d'una petita empresa, valorant l'impacte sobre l'entorn d'actuació i incorporant valors ètics.

Criteris d'avaluació:

- a) S'han descrit les funcions bàsiques que es realitzen en una empresa i s'ha analitzat el concepte de sistema aplicat a l'empresa.
- b) S'han identificat els principals components de l'entorn general que envolta a l'empresa, especialment l'entorn econòmic, social, demogràfic i cultural.
- c) S'ha analitzat la influència en l'activitat empresarial de les relacions amb els clients, amb els proveïdors i proveïdores i amb la competència, com a principals integrants de l'entorn específic.
- d) S'han identificat els elements de l'entorn d'una pime de pedra natural.
- e) S'han analitzat els conceptes de cultura empresarial i imatge corporativa i la seua relació amb els objectius empresarials.
- f) S'ha analitzat el fenomen de la responsabilitat social de les empreses i la seua importància com un element de l'estratègia empresarial.
- g) S'ha elaborat el balanç social d'una empresa relacionada amb la pedra natural i s'han descrit els principals costos socials en què incorren estes empreses, així com els beneficis socials que produïxen.
- h) S'han identificat, en empreses relacionades amb la pedra natural, pràctiques que incorporen valors ètics i socials.
- i) S'ha dut a terme un estudi de viabilitat econòmica i financera d'una pime relacionada amb la pedra natural.

3. Porta a cap activitats per a la constitució i posada en marxa d'una empresa, seleccionant la forma jurídica i identificant les obligacions legals associades.

Criteris d'avaluació:

- a) S'han analitzat les diferents formes jurídiques de l'empresa.
- b) S'ha especificat el grau de responsabilitat legal dels propietaris o de les propietàries de l'empresa, en funció de la forma jurídica triada.
- c) S'ha diferenciat el tractament fiscal establert per a les diferents formes jurídiques de l'empresa.
- d) S'han analitzat els tràmits exigits per la legislació vigent per a la constitució d'una empresa.
- e) S'ha realitzat una cerca exhaustiva de les diferents ajudes per a la creació d'empreses relacionades amb la pedra natural, en la localitat de referència
- f) S'ha inclòs en el pla d'empresa tot el relatiu a l'elecció de la forma jurídica, estudi de viabilitat economicofinancera, tràmits administratius, ajudes i subvencions.
- g) S'han identificat les vies d'assessorament i gestió administrativa externes existents a l'hora de posar en marxa una pime.

4. Porta a cap activitats de gestió administrativa i financera d'una pime, identificant les principals obligacions comptables i fiscals i emplenant la documentació.

Criteris d'avaluació:

- a) S'han analitzat els conceptes bàsics de comptabilitat, així com les tècniques de registre de la informació comptable.
- b) S'han descrit les tècniques bàsiques d'anàlisi de la informació comptable, especialment referent a la solvència, liquiditat i rendibilitat de l'empresa.
- c) S'han definit les obligacions fiscals d'una empresa relacionada amb la pedra natural.
- d) S'han diferenciat els tipus d'impostos en el calendari fiscal.
- e) S'ha emplenat la documentació bàsica de caràcter comercial i comptable (factures, albarans, notes de comanda, lletres de canvi i xecs, entre altres) per a una pime de pedra natural, i s'han descrit els circuits que esta documentació recorre en l'empresa.
- f) S'han identificat els principals instruments de finançament bancari.
- g) S'ha inclòs tota la documentació citada en el pla d'empresa.

B. Continguts:

a) Iniciativa emprenedora:

Innovació i desenvolupament econòmic. Característiques principals de la innovació en l'activitat de la pedra natural (materials, tecnologia i organització de la producció, entre altres).

La cultura emprenedora com a necessitat social.

El caràcter emprenedor.

Factors claus de les persones emprenedores: iniciativa, creativitat i formació.

La col·laboració entre les persones emprenedores.

L'actuació de les persones emprenedores com a empleats d'una empresa relacionada amb la pedra natural.

L'actuació de les persones emprenedores com a empresariat en el sector de la pedra natural.

El risc en l'activitat emprenedora.

Concepte d'empresariat. Requisits per a l'exercici de l'activitat empresarial.

Objectius personals versus objectius empresarials.

Pla d'empresa: la idea de negoci en l'àmbit de la pedra natural.

Bones pràctiques de cultura emprenedora en l'activitat de la pedra natural en l'àmbit local.

b) L'empresa i el seu entorn:

Funcions bàsiques de l'empresa.

L'empresa com a sistema.

L'entorn general de l'empresa.

Anàlisi de l'entorn general d'una empresa relacionada amb la pedra natural.

L'entorn específic de l'empresa.

Anàlisi de l'entorn específic d'una empresa relacionada amb la pedra natural.

Relacions d'una empresa de pedra natural amb el seu entorn.

Relacions d'una empresa de pedra natural amb el conjunt de la societat.

La cultura de l'empresa: imatge corporativa.

La responsabilitat social.

El balanç social.

L'ètica empresarial.

Responsabilitat social i ètica de les empreses del sector de la pedra natural.

c) Creació i posada en marxa d'una empresa:

Concepte d'empresa.

Tipus d'empresa.

La responsabilitat dels propietaris o de les propietàries de l'empresa.

La fiscalitat en les empreses.

Elecció de la forma jurídica. Dimensió i nombre de socis.

Tràmits administratius per a la constitució d'una empresa.

Viabilitat econòmica i viabilitat financera d'una empresa relacionada amb la pedra natural.

Anàlisi de les fonts de finançament i elaboració del pressupost d'una empresa relacionada amb la pedra natural.

Ajudes, subvencions i incentius fiscals per a les pimes relacionades amb la pedra natural.

Pla d'empresa: elecció de la forma jurídica, estudi de viabilitat econòmica i financera, tràmits administratius i gestió d'ajudes i subvencions.

d) Funció administrativa:

Concepte de comptabilitat i nocions bàsiques.

Operacions comptables: registre de la informació econòmica d'una empresa.

La comptabilitat com a imatge fidel de la situació econòmica.

Anàlisi de la informació comptable.

Obligacions fiscals de les empreses.

Requisits i terminis per a la presentació de documents oficials.

Gestió administrativa d'una empresa relacionada amb la pedra natural.

13. Mòdul professional: Formació en centres de treball

Codi: 1084

A. Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació.

1. Identifica l'estructura i organització de l'empresa, amb la producció i comercialització dels productes que obtenen.

Criteris d'avaluació:

- a) S'ha identificat l'estructura organitzativa de l'empresa i les funcions de cada àrea d'esta.
- b) S'ha comparat l'estructura de l'empresa amb les organitzacions empresarials tipus existents en el sector.
- c) S'han identificat els elements que constituïxen la xarxa logística de l'empresa: i proveïdores, clientela, sistemes de producció i magatzematge, entre altres.
- d) S'han identificat els procediments de treball en el desenvolupament de la prestació de servici.
- e) S'han valorat les competències necessàries dels recursos humans per al desenvolupament òptim de l'activitat.
- f) S'ha valorat la idoneïtat dels canals de difusió més freqüents en esta activitat.

2. Aplica hàbits ètics i laborals en el desenvolupament de la seua activitat professional, d'acord amb les característiques del lloc de treball i amb els procediments establits en l'empresa.

Criteris d'avaluació:

a) S'han reconegut i justificat:

La disponibilitat personal i temporal necessària en el lloc de treball.

Les actituds personals (puntualitat i empatia, entre altres) i professionals (orde, netedat i responsabilitat, entre altres) necessàries per al lloc de treball.

Els requeriments actitudinals davant la prevenció de riscos en l'activitat professional.

Els requeriments actitudinals referits a la qualitat en l'activitat professional.

Les actituds relacionades amb el mateix equip de treball i amb les jerarquies establides en l'empresa.

Les actituds relacionades amb la documentació de les activitats realitzades en l'àmbit laboral.

Les necessitats formatives per a la inserció i reinserció laboral en l'àmbit científic i tècnic del bon fer del professional.

- b) S'han identificat les normes de prevenció de riscos laborals i els aspectes fonamentals de la Llei de prevenció de riscos laborals aplicables en l'activitat professional.
- c) S'han posat en marxa els equips de protecció individual segons els riscos de l'activitat professional i les normes de l'empresa.
- d) S'ha mantingut una actitud de respecte al medi ambient en les activitats desenvolupades.
- e) S'ha mantingut organitzat, net i lliure d'obstacles el lloc de treball o l'àrea corresponent al desenvolupament de l'activitat.
- f) S'ha responsabilitzat del treball, assignat, interpretant i complint les instruccions rebudes.

- g)* S'ha establert una comunicació eficaç amb la persona responsable en cada situació i amb els membres de l'equip.
- h)* S'ha coordinat amb la resta de l'equip, comunicant les incidències rellevants que es presenten.
- i)* S'ha valorat la importància de la seua activitat i la necessitat d'adaptació als canvis de tasques.
- j)* S'ha responsabilitzat de l'aplicació de les normes i procediments en el desenvolupament del seu treball.

3. Prepara i instal·la l'equip i els mitjans auxiliars de perforació, aplicant les tècniques adequades a les característiques del terreny i al tipus de sondeig.

Críteris d'avaluació:

- a)* S'han descrit les propietats i factors que afecten la perforabilitat de terrenys i roques.
- b)* S'han caracteritzat els tipus i equips de sondejos, vinculant-los amb els mètodes i les tècniques emprades de perforació.
- c)* S'han aplicat les tècniques de perforació del sondeig, caracteritzant els procediments i la maquinària que s'utilitzarà.
- d)* S'ha controlat el procés i extret testimonis en perforacions a rotació.
- e)* S'han corregit les desviacions del sondeig, substituint els utensilis de perforació i s'han col·locat els entubaments i accessoris necessaris.
- f)* S'ha realitzat el manteniment de primer nivell de la maquinària de perforació, seguint les instruccions del manual de manteniment.
- g)* S'han aplicat les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental.

4. Porta a cap assajos geotècnics, relacionant els equips i aparells necessaris amb les mostres, la tècnica i la normativa aplicable.

Críteris d'avaluació:

- a)* S'han caracteritzat i preparat els mètodes de conservació i identificació de mostres.
- b)* S'han realitzat prospeccions i arreplegat mostres del terreny.
- c)* S'han pres mostres en sondejos amb destrossa per rotoperussió i testimonis continus en sondejos a rotació.
- d)* S'han realitzat assajos de penetració, pressiomètrics i dilatomètrics, de molinet i placa de càrrega.
- e)* S'han mesurat la permeabilitat, longituds, desviacions i nivells piezomètrics en sondejos.
- f)* S'ha realitzat la preparació de les mostres per a assajos de sòls i roques en laboratori.
- g)* S'han realitzat assajos físics i de contingut en substàncies químiques a les mostres.
- h)* S'han realitzat assajos mecànics i de compactació de sòls i roques.
- i)* S'ha realitzat el manteniment de primer nivell de la maquinària de perforació, seguint les instruccions del manual de manteniment.
- j)* S'ha aplicat la normativa ambiental i la de prevenció de riscos laborals.

5. Porta a cap el moviment de terra amb equips i maquinària, relacionant els utensilis i utensilis amb les tècniques i procediments d'excavació.

Criteris d'avaluació:

- a) S'han identificat les diferents fases de moviments de terres i l'orde d'intervenció de les màquines.
- b) S'han interpretat els documents de treball i els manuals d'operador de les màquines d'excavació.
- c) S'han seleccionat els equips, utensilis i mitjans per a efectuar l'excavació i arrancada del material.
- d) S'ha operat amb bulldòzer.
- e) S'ha arrancat el material amb equips d'excavació i de retroexcavació.
- f) S'ha realitzat el manteniment de primer nivell de la maquinària i equips.
- g) S'han aplicat les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental.

6. Porta a cap l'excavació mitjançant minador, fresadora i raspall, relacionant les tècniques amb la maquinària i seccions que es perforaran.

Criteris d'avaluació:

- a) S'han caracteritzat els processos d'excavació mecanitzada mitjançant arrancada i tall de material.
- b) S'han preparat les màquines d'atac puntual, relacionant els utensilis i utensilis de tall amb les tècniques i procediments d'excavació.
- c) S'ha arrancat i carregat el material amb minador.
- d) S'han realitzat els nínxols d'ubicació de les fresadores o raspalls.
- e) S'ha manejat la maquinària de raspallada i fresada, controlant els paràmetres de tall.
- f) S'han desapuntalat, desplaçat i col·locat sistemes de sosteniment segons el pla d'execució.
- g) S'ha dut a terme el manteniment de primer nivell de les màquines d'excavació mecanitzada d'arrancada selectiva.
- h) S'han complert les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental.

7. Perfora barrines, relacionant els equips i la maquinària amb les tècniques, procediments, tipus de terreny i esquemes de perforació.

Criteris d'avaluació:

- a) S'han realitzat les operacions de sanejament i control del front de perforació.
- b) S'ha interpretat l'esquema de perforació segons els plànols i dades topogràfics.
- c) S'han caracteritzat i identificat els components i funcions dels equips de perforació amb martell en cap o en fons i els jumbos.
- d) S'han muntat els accessoris de perforació, boques de perforació i barnillatge en funció de l'equip i del tipus de terreny.
- e) S'han manejat els equips de perforació amb martell en cap o en fons i amb el jumbo.

f) S'ha operat amb perforadores rotatives.

g) S'ha realitzat el manteniment de primer nivell de les màquines de perforació.

h) S'han complert les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental.

8. Manipula, càrrega i realitza voladures simulades a cel obert i subterrànies, aplicant els procediments de seguretat establits en la documentació tècnica.

Criteris d'avaluació:

a) S'han preparat i seleccionat els equips, màquines i ferramentes i accessoris de voladura.

b) S'ha mesurat la concentració de gasos ambientals i comprovat la circulació d'aire en el front.

c) S'han identificat els explosius industrials i sistemes d'iniciació simulats i accessoris que s'utilitzaran.

d) S'han interpretat els esquemes de disparament de voladures simulades a cel obert i subterrànies.

e) S'ha carregat la voladura simulada, aplicant els procediments establits en la documentació tècnica.

f) S'han destruït explosius industrials inerts i sistemes d'iniciació simulats.

g) S'ha realitzat el manteniment de primer nivell de la maquinària i equips.

h) S'han complert les normes de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental.

9. Aplica procediments per a l'estabilització i sosteniment de buits i talussos, relacionant les instruccions tècniques amb la maquinària i sistemes d'estabilització.

Criteris d'avaluació:

a) S'ha caracteritzat el comportament dels talussos i buits.

b) S'ha seleccionat i manejat la maquinària, equips i mitjans auxiliars per a adaptar la geometria del talús.

c) S'ha reforçat el talús amb elements resistents i correctors d'acord amb els procediments establits.

f) S'han realitzat les labors de buidatge i alçament d'afonaments en galeries i túnels.

g) S'han realitzat les operacions de manteniment de primer nivell de maquinària i equips.

h) S'ha aplicat la normativa ambiental i de prevenció de riscos laborals.

10. Porta a cap operacions de càrrega i transport en excavacions subterrànies i a cel obert, relacionant el tipus de maquinària amb el tipus i la destinació del material.

Criteris d'avaluació:

a) S'ha seleccionat i preparat la maquinària de transport d'acord amb la naturalesa i característiques dels materials que es carregaran.

b) S'ha carregat, traslladat i descarregat el material mitjançant pala carregadora.

c) S'ha manejat l'scraper d'interior, optimitzant el procés i d'acord amb les instruccions tècniques.

d) S'han transportat els materials i càrregues a granel mitjançant mitjans continus.

- e) S'ha manejat el dúmper o bolquet.
- f) S'ha realitzat el manteniment de primer nivell de la maquinària i equips.
- g) S'ha aplicat la normativa ambiental i de prevenció de riscos laborals.
- d) S'han aplicat les tècniques de gunitament i projecció de formigons.

B. Continguts:

a) Identificació de l'estructura i organització empresarial:

Estructura i organització empresarial del sector de la mineria i de la construcció.

Activitat de l'empresa i la seua ubicació en el sector de la mineria i de la construcció.

Organigrama de l'empresa. Relació funcional entre departaments.

Organigrama logístic de l'empresa. Proveïdors i proveïdores, clientela i canals de comercialització.

Procediments de treball en l'àmbit de l'empresa. Sistemes i mètodes de treball.

Recursos humans en l'empresa: requisits de formació i de competències professionals, personals i socials associades als diferents llocs de treball.

Sistema de qualitat establert en el centre de treball.

Sistema de seguretat establert en el centre de treball.

b) Aplicació d'hàbits ètics i laborals:

Actituds personals: empatia, puntualitat.

Actituds professionals: orde, netedat, responsabilitat i seguretat.

Actituds davant la prevenció de riscos laborals i ambientals.

Jerarquia en l'empresa. Comunicació amb l'equip de treball.

Documentació de les activitats professionals: mètodes de classificació, codificació, renovació i eliminació.

Reconeixement i aplicació de les normes internes de l'empresa, instruccions de treball, procediments normalitzats de treball i altres, de l'empresa.

c) Preparació i instal·lació de l'equip i mitjans auxiliars de perforació:

Característiques de roques i terrenys. Classificació. Propietats físiques de les roques. Perforabilitat de les roques.

Classificació dels sondejos: d'investigació, d'explotació i tecnològics. Tècniques i mètodes de perforació. Equips de perforació. Tipus. Característiques i aplicacions. Mitjans i elements accessoris.

Tècniques de perforació del sondeig. Control dels equips de perforació.

Control del procés. Extracció de testimonis. Barnilles de perforació. Tipus.

Desviacions. Factors. Tècniques de desviament i correcció de la trajectòria. Mesurament i control de sondejos.

Substitució d'utensilis de perforació. Procés de col·locació d'entubaments i reduccions: identificació dels entubaments. Cimentació de l'entubament.

Manteniment de primer nivell de maquinària i equips auxiliars de sondejos. Parts de treball: incidències i paràmetres del sondeig.

Normativa de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental en els treballs de sondejos.

d) Realització d'assajos geotècnics:

Conservació i identificació de les mostres. Emmagatzematge. Concepte de mostra i de representativitat. Mostreig de sòls i roques. Tipus de mostres. Normativa d'assajos de camp.

prospeccions. Procediment de mostreig en prospeccions. Mostres en prospeccions. Procediments de presa de mostres.

Tècniques de presa de mostres en sondejos amb destrossa per rotoperussió: procediments. Tècniques d'extracció de testimonis continus en sondejos a rotació: presa de mostres amb testimonis continus. Envasament i etiquetatge de mostres.

Realització d'assajos de penetració, pressiomètrics i dilatomètrics: caracterització dels assajos. Tipus d'assajos.

Caracterització dels assajos *vane test* o de molinet i de placa en càrrega. Aplicacions dels assajos.

Realització de mesures de permeabilitat *in situ* mitjançant assajos de producció i bombament. Caracterització dels assajos. Tipus d'assajos. Mesurament de la longitud, desviacions, nivell piezomètric i variacions tensionals en sondejos.

Preparació de mostres. Mètodes de preparació Especejament i divisió de mostres de sòls.

Assajos físics: anàlisi granulomètrica de sòls, d'humitat, densitat, porositat, permeabilitat i límits d'Atterberg en sòls.

Assajos de determinació de continguts de carbonats, sulfats i matèria orgànica oxidable del sòl.

Assajos mecànics: de trencament a compressió simple, tall directe, triaxial i edomètric en sòls.

Realització dels assajos de compactació Proctor normal i Proctor modificat i de l'índex CBR (Califòrnia Bearing Ràtio) de sòls. Anàlisi de les propietats mecàniques de roques.

Manteniment de primer nivell de maquinària i equips auxiliars de sondejos. Parts de treball: incidències i paràmetres del sondeig.

Normativa de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental.

e) Realització del moviment de terra amb equips i maquinària:

Fases en el moviment de terres: desbrossament i neteja del terreny, desmunt i terraplenament, pedraplenament, extensió i compactació.

Documents de treball, manuals d'operador. Plànols, croquis de nivells.

Equips, utensilis, materials i mitjans d'arrancada de material amb equips d'excavació. Criteris de selecció.

Excavació i preparació del terreny amb equips d'excavació frontal d'impuls o bulldòzer.

Arrancada de material amb equips de retroexcavació.

Operacions amb pala excavadora. Maneig de maquinària fixa i especial d'excavació: operacions de buidatges amb excavadores de cables. Components i tècniques de maneig. Maneig de pantalladores. Excavacions per a fonamentacions profundes.

Manteniment de primer nivell de maquinària i equips d'excavació. Informes de treball: incidències i paràmetres del sondeig.

Normativa de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental en els treballs d'excavació de terrenys.

f) Excavació mecanitzada mitjançant minador, fresadora i raspall:

Caracterització dels processos d'excavació mecanitzada. Excavabilitat dels terrenys. Tipus de terrenys. Fresabilitat. Ripabilitat.

Preparació de maquinària d'atac puntual. Utensilis, materials i mitjans d'arrancada de material. Tipus de minadors: de braç, de tambor, de cadenes i especials. Fresadores. Tipus: de braç, doble braç i pneumàtiques. Raspalls. Característiques.

Arrancada del material amb minador. Tècniques de maneig de minador. Operació de fresada del material. Càrrega de material. Mecanismes de càrrega.

Nínxols d'ubicació de fresadores i raspalls. Excavació del nínxol. Maneig del martell picador. Confecció de falques.

Maneig de maquinària d'arrancada selectiva fresadora i raspall. Mètodes de tall i fresada. Tècniques de raspallada i tall. Control dels paràmetres de tall.

Desapuntament, desplaçament i col·locació de piles de sosteniment. Tipus: filades hidràuliques, de fusta, puntals, bastidors de sostre articulats, piles de sosteniment.

Manteniment de primer nivell del minador, fresadora, raspall i equips auxiliars. Neteja de la màquina. Manteniment preventiu i correctiu. Informes de manteniment.

Normativa de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental.

g) Perforació de barrines:

Operacions de sanejament i control: procediments de treball. Ferramentes utilitzades i equips de sanejament.

Interpretació de documentació tècnica. Documentació gràfica de perforacions: dades topogràfiques i replanteig de la perforació, esquemes de perforació per a voladures i altres aplicacions.

Equips i components de perforadores amb martell en cap i en fons i de jumbos: sistemes d'avanç i sistemes de muntatge per a aplicacions subterrànies i a cel obert. Funcionament d'equips.

Accessoris de perforació: tipus de rosques, adaptadors, barnillatge, maneguets i boques. Enfilall de perforació en la perforació rotativa. Muntatge d'accessoris de perforació.

Posada en marxa d'equips de perforació amb martell en cap i en fons. Posada en marxa del jumbo. Tècniques de maneig. Comprovacions. Control de paràmetres de funcionament. Control dels indicadors d'operació de l'equip.

Barrines amb perforadores rotatives, pneumàtiques o electrohidràuliques: control de paràmetres de funcionament. Normativa de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental.

Manteniment de primer nivell de perforadores, jumbos i equips auxiliars. Neteja de les màquines.

Manteniment preventiu i correctiu. Informes de manteniment.

h) Manipulació, càrrega i realització de voladures simulades:

Preparació d'equips, màquines i ferramentes i accessoris de voladura: selecció d'equips.

Components de l'atmosfera de mina. Detectors de gasos. Ventilació primària i secundària. Paràmetres de control i verificació de cabals.

Tipus d'explosius industrials utilitzats en la realització de voladures, de sistemes d'iniciació i d'accessoris: propietats i aplicacions i seguretat en el maneig.

Projectes tècnics de voladures: interpretació d'esquemes de disparament, paràmetres de seguretat que influïxen en l'execució de voladures. Tipus de voladures: a cel obert i subterrànies.

Càrrega de voladures simulades a cel obert i subterrànies, preparació del cartutx-encep: disposicions de seguretat. Càrrega de barrines amb explosiu a granel i encartutxat. Taqueig de les barrines.

Voladures a cel obert i subterrànies. Procediments d'avís i tancament d'accessos. Detonadors elèctrics. Enceses elèctriques i amb metxa. Detonadors de metxa. Paràmetres de control Taqueig de cudols amb explosiu. Barrines fallides. Seguretat en les operacions de voladura. Resultats de la voladura. Paràmetres a controlar. Normativa específica sobre seguretat.

Destrucció d'explosius i sistemes d'iniciació. Sistemes de destrucció: selecció i muntatge. Retirada i gestió. Legislació específica aplicable. Disposicions Internes de Seguretat. Manteniment de primer nivell d'equips. Manteniment preventiu i correctiu. Parts de manteniment.

Normativa de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental.

Reglament d'explosius.

i) Aplicació de procediments per a l'estabilització i sosteniment de buits i talussos:

Estabilitat de talussos. Factors d'estabilitat: propietats resistents i deformatives dels sòls o roques, característiques físiques i geomètriques, geometria del talús, aigua subterrània, sistemes de drenatge i tècniques d'estabilització. Tipus de sosteniment: encavallades o quadres, perns o ancoratges, formigó projectat i micropilons.

Maquinària, equips i mitjans auxiliars per a adaptar la geometria del talús. Sistemes d'ancoratge per al reforç de talussos: tipus, sistemes de col·locació, comprovació del reforç i murs.

Sistemes de gunitament per al reforç de talussos: tipus, sistemes de projecció i combinació del gunitament amb altres sistemes d'estabilització. Característiques dels formigons projectables: normativa i propietats. Equips, accessoris i ferramentes utilitzats.

Sosteniment de buits amb quadres o encavallades. Característiques dels sosteniments amb apuntament metàl·lic: formes, propietats dels perfils, tipus d'acers i elements de l'apuntament. Tipus d'apuntaments metàl·lics. Tipus de perns i ancoratges. Sistemes d'ancoratge. Micropilons.

Tècniques de buidatge. Aplicació. Alçament d'afonaments: interpretació de plànols. Elements de reforç de l'apuntament o del buit a ampliar o recuperar. Retirada del sosteniment anterior. Procediments de treball.

Manteniment de primer nivell d'equips. Manteniment preventiu i correctiu. Informes de manteniment.

Normativa de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental.

j) Realització d'operacions de càrrega i transport en excavacions subterrànies i a cel obert.

Preparació de maquinària de transport. Posada en marxa i verificació de funcionament. Selecció.

Pala carregadora: descripció, tipus i característiques tècniques. Operacions prèvies i posada en marxa de la pala carregadora. Manual de funcionament de l'equip. Procediment operatiu. Comprovació de moviments en buit.

Operació de càrrega amb pala carregadora: tipus de càrrega (densitats i pesos específics del material). Capacitats de la cullera. Optimització del procés: requeriments de les zones de càrrega i posicionament de l'equip. Condicions i requeriments de seguretat. Distàncies de seguretat. Control amb comandament en màquina o comandament a distància.

Scraper. Tipus: elèctrics, pneumàtics i altres. Característiques i manera de funcionament, aplicacions i equips auxiliars. Preparació. Components: grup motriu, tambors d'emmagatzematge, culleres, politges guia, cables mecànics, subjeccions i altres. Procediment operatiu: connexió, posada en marxa, càrrega, transport i descàrrega. Optimització del procés.

Sistemes de transport continus, per cable o vagonetes.

Maneig de dúmper o bolquet.

Manteniment de primer nivell d'equips. Manteniment preventiu i correctiu. Informe de manteniment.

Normativa de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental.

ANNEX II

Seqüenciació i distribució horària setmanal dels mòduls professionals

Cicle formatiu de grau mitjà: Excavacions i Sondejos				
MÒDUL PROFESSIONAL	Duració primer curs (hores)	Primer curs (h/setmana)	Duració segon curs (hores)	Segon curs (h/setmana)
0847. Sondejos	192	6		
0850. Treballs Geotècnics	160	5		
0881. Perforacions	192	6		
1078. Estabilització de Talussos	96	3		
1081. Operació i Maneig de Maquinària d'Excavació.	160	5		
1082. Formació i Orientació Laboral	96	3		
CV0001. Anglès Tècnic I-M. Horari reservat per a la docència en anglès	64	2		
1031. Tècniques de Voladures			88	4
1077. Sosteniment			132	6
1079. Excavacions amb Arrancada Selectiva			176	8
1080. Operacions de Càrrega i Transport en Excavacions			154	7
1083. Empresa i Iniciativa Emprenedora			66	3
CV0002. Anglès Tècnic II-M. Horari reservat per a la docència en anglès			44	2
1084. Formació en Centres de Treball			380	
Total en el cicle formatiu	2.000			

ANNEX III

Professorat

A. ATRIBUCIÓ DOCENT

MÒDULS PROFESSIONALS	Especialitat professorat	Cos
CV0001. Anglés Tènic I-M CV0002. Anglés Tènic II-M	Anglés	-Catedràtic o catedràtica d'Ensenyament Secundari -Professorat d'Ensenyament Secundari

B. FORMACIÓ INICIAL REQUERIDA AI PROFESSORAT DE CENTRES DOCENTS DE TITULARITAT PRIVADA O D'ALTRES ADMINISTRACIONS DIFERENTS DE L'EDUCATIVA.

MÒDULS PROFESSIONALS	REQUISITS DE FORMACIÓ INICIAL
CV0001. Anglés Tènic I-M CV0002. Anglés Tènic II-M	Els indicats per a impartir la matèria d'Anglés, d'ESO o batxillerat, segons estableix el Reial decret 860/2010, de 2 de juliol, pel qual es regulen les condicions de formació inicial del professorat dels centres privats per a exercir la docència en els ensenyaments d'Educació Secundària Obligatòria o del Batxillerat (BOE núm. 173, de 17/07/2010).

ANNEX IV

Curriculum complet dels mòduls professionals d'Anglès tècnic

1. Mòdul professional: Anglès tècnic I-M.

Codi: CV0001.

A. Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació.

1. Reconeix informació professional i quotidiana continguda en discursos orals emesos en llengua estàndard, analitzant el contingut global del missatge i relacionant-lo amb els recursos lingüístics corresponents.

Criteris d'avaluació:

- a) S'ha situat el missatge en el seu context.
- b) S'ha identificat la idea principal del missatge.
- c) S'ha reconegut la finalitat del missatge directe, telefònic o per un altre mitjà auditiu.
- d) S'ha extret informació específica en missatges relacionats amb aspectes quotidians de la vida professional i quotidiana.
- e) S'han seqüenciat els elements constituents del missatge.
- f) S'han identificat les idees principals d'un discurs sobre temes coneguts, transmesos pels mitjans de comunicació i emesos en llengua estàndard i articulades amb claredat.
- g) S'han reconegut les instruccions orals i s'han seguit les indicacions.
- h) S'ha pres consciència de la importància de comprendre globalment un missatge, sense entendre tots i cada un dels elements d'este.

2. Interpreta informació professional continguda en textos escrits senzills, analitzant de manera comprensiva els seus continguts.

Criteris d'avaluació:

- a) S'han seleccionat els materials de consulta i diccionaris tècnics.
- b) S'han llegit de manera comprensiva textos clars en llengua estàndard.
- c) S'ha interpretat el contingut global del missatge.
- d) S'ha relacionat el text amb l'àmbit del sector a què es referix.

e) S'ha identificat la terminologia utilitzada.

f) S'han realitzat traduccions de textos en llengua estàndard utilitzant material de suport en cas necessari.

g) S'ha interpretat el missatge rebut a través de suports telemàtics: correu electrònic, fax, entre altres.

3. Emet missatges orals clars estructurats, participant com a agent actiu en converses professionals.

Criteris d'avaluació:

a) S'han identificat els registres utilitzats per a l'emissió del missatge.

b) S'ha comunicat utilitzant fórmules, nexes d'unió i estratègies d'interacció.

c) S'han utilitzat normes de protocol en presentacions.

d) S'han descrit fets breus i imprevistos relacionats amb la seua professió.

e) S'ha utilitzat correctament la terminologia de la professió.

f) S'han expressat sentiments, idees o opinions.

g) S'han enumerat les activitats de la tasca professional.

h) S'ha descrit i seqüenciat un procés de treball de la seua competència.

i) S'ha justificat l'acceptació o no de propostes realitzades.

j) S'ha argumentat l'elecció d'una determinada opció o procediment de treball triat.

k) S'ha sol·licitat la reformulació del discurs o part del mateix quan s'ha considerat necessari.

4. Elabora textos senzills en llengua estàndard, respectant les regles gramaticals.

Criteris d'avaluació:

a) S'han redactat textos breus relacionats amb aspectes quotidians i/o professional.

b) S'ha organitzat la informació de manera coherent i cohesionada.

c) S'han realitzat resums de textos relacionats amb el seu entorn professional.

d) S'ha emplenat documentació específica del seu camp professional.

e) S'han resumit les idees principals d'informacions donades, utilitzant els seus propis recursos lingüístics.

f) S'han utilitzat les fórmules de cortesia pròpies del document a elaborar.

5. Aplica actituds i comportaments professionals en situacions de comunicació, descrivint les relacions típiques característiques del país de la llengua estrangera.

Críteris d'avaluació:

a) S'han descrit els protocols i normes de relació social propis del país tenint en compte els costums i usos de la comunitat on es parla l'anglés.

b) S'han identificat els valors i creences propis de la comunitat on es parla l'anglés.

c) S'han identificat els aspectes socioprofessionals propis del sector, en qualsevol tipus de text.

d) S'han aplicat els protocols i normes de relació social propis del país de la anglés.

B. Continguts:

Comprensió de missatges orals:

- Missatges professionals del sector i quotidians.

- Missatges directes (en persona, per videoconferència...), telefònics i gravats.

- Coneixent la terminologia específica del sector.

- Sabent extraure la idea principal i idees secundàries.

- Sent conscients dels diferents recursos gramaticals i lingüístics perquè la comunicació siga possible. Interpretació de missatges escrits:

- Comprensió de missatges, textos, articles bàsics professionals i quotidians.

- Suports telemàtics: fax, correu electrònic, burofax.

- Terminologia específica del sector.

- Idea principal i idees secundàries.

- Recursos gramaticals: Temps verbals, preposicions, adverbis, locucions preposicionals i adverbials, ús de la veu passiva, oracions de relatiu, estil indirecte, i altres.

- Relacions temporals: anterioritat, posterioritat, simultaneïtat. Producció de missatges orals.
- Registres utilitzats en l'emissió de missatges orals.
- Terminologia específica del sector.
- Marcadors lingüístics de relacions socials, normes de cortesia i diferències de registre.
- Manteniment i seguiment del discurs oral.
- Suport, demostració de comprensió, petició d'aclariment, i altres.
- Entonació com a recurs de cohesió del text oral.

Emissió de textos escrits:

- Elaboració de textos senzills professionals del sector i quotidians.
- Adequació del text al context comunicatiu.
- Registre.
- Selecció lèxica, selecció d'estructures sintàctiques, selecció de contingut rellevant.
- Ús dels signes de puntuació.
- Coherència en el desenvolupament del text.

Identificació i interpretació dels elements culturals més significatius dels països de anglés:

- Valoració de les normes socioculturals i protocol·làries en les relacions internacionals.
- Ús dels recursos formals i funcionals en situacions que requereixen un comportament socio-professional amb la finalitat de projectar una bona imatge de l'empresa

C. Orientacions pedagògiques:

Este mòdul conté la formació necessària per a l'acompliment d'activitats relacionades amb les funcions d'atenció a la clientela, informació i assessorament, desenvolupament i seguiment de normes de protocol i compliment de processos i protocols de qualitat; tot això en anglés, incloent-hi aspectes com:

- L'ús i aplicació de les diverses tècniques de comunicació per a informar i assessorar la clientela durant els processos de servici.

- El desenvolupament i formalització de processos i protocols de qualitat associats a les activitats del servei. Les activitats professionals associades a estes funcions, s'apliquen en els processos corresponents a la qualificació professional.

La formació del mòdul contribuïx a aconseguir els objectius generals del cicle formatiu i les competències del títol.

Les línies d'actuació en el procés d'ensenyament aprenentatge que permeten aconseguir els objectius del mòdul, versaran sobre:

- La descripció, anàlisi i aplicació dels processos de comunicació i les tècniques d'imatge personal utilitzant l'anglès.
- Els processos de qualitat en l'empresa, la seua avaluació i la identificació i formalització de documents associats a la prestació de serveis en anglès.
- La identificació, anàlisi i procediments d'actuació davant queixes o reclamacions de la clientela en anglès.

2. Mòdul professional: Anglès tècnic II-M.

Codi: CV0002

A. Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació.

1. Produïx missatges orals senzills en anglès en situacions habituals de l'àmbit social i professional de l'empresa reconeixent i aplicant les normes pròpies de l'anglès.

Criteris d'avaluació:

- a) S'han identificat missatges de salutacions, presentació i comiat, amb el protocol i les pautes de cortesia associades.
- b) S'han utilitzat amb fluïdesa missatges proposats en la gestió de cites.
- c) S'ha transmés missatges relatius a justificació de retards, absències, o qualsevol altra eventualitat.
- d) S'han emprat amb suficient fluïdesa les expressions habituals per al requeriment de la identificació de les persones interlocutores.
- e) S'han identificat missatges senzills relacionats amb el sector.

2. Manté converses en anglés, senzilles i rutinàries del sector interpretant la informació de partida.

Criteris d'avaluació:

- a)* S'ha utilitzat un vocabulari tècnic bàsic adequat al context de la situació.
- b)* S'han utilitzat els missatges adequats de salutacions, presentació, identificació i altres, amb les pautes de cortesia associades dins del context de la conversa.
- c)* S'han atés consultes directes telefònicament amb suposats clients/clientes i proveïdors/as.
- d)* S'ha identificat la informació facilitada i requeriments fets per la persona interlocutora.
- e)* S'han formulat les preguntes necessàries per a afavorir i confirmar la recepció correcta del missatge.
- f)* S'han proporcionat les respostes correctes als requeriments i instruccions rebuts.
- g)* S'han realitzat les anotacions oportunes en anglés en cas de ser necessari.
- h)* S'han utilitzat les fórmules comunicatives bàsiques més usuals utilitzades en el sector.
- i)* S'han comprés sense dificultat els punts principals de la informació.

3. Emplena documents rutinaris de caràcter tècnic en anglés, reconeixent i aplicant les normes pròpies de l'anglés.

Criteris d'avaluació:

- a)* S'ha identificat un vocabulari bàsic d'ús general en la documentació pròpia del sector.
- b)* S'ha identificat les característiques bàsiques i dades clau del document.
- c)* S'ha analitzat el contingut i finalitat de diferents documents tipus d'altres països en anglés.
- d)* S'han emplenat documents professionals relacionats amb el sector.
- e)* S'han redactat cartes d'agraïment a proveïdors/as i clientela en anglés.
- f)* S'han emplenat documents d'incidències i reclamacions.
- g)* S'ha rebut i remés correu electrònic i fax en anglés amb les expressions correctes de cortesia, salutació i comiat.

h) S'han utilitzat les ferramentes informàtiques en la redacció i emplenament dels documents.

4. Redacta documents senzills de caràcter administratiu/laboral reconeixent i aplicant les normes pròpies de la anglés i del sector.

Criteris d'avaluació:

a) S'ha identificat un vocabulari bàsic d'ús general en la documentació pròpia de l'àmbit laboral.

b) S'ha elaborat un currículum seguint el model europeu (Europass) o altres propis dels països de parla anglesa.

c) S'han identificat borses d'ocupació en anglés accessibles per mitjans tradicionals i utilitzant les noves tecnologies.

d) S'ha redactat la carta de presentació per a una oferta d'ocupació.

e) S'han descrit les habilitats personals més adequades a la sol·licitud d'una oferta d'ocupació.

f) S'ha inserit un currículum en una borsa d'ocupació en anglés.

g) S'han redactat cartes de citació, rebuig i selecció per a un procés de selecció en l'empresa.

h) S'ha desenvolupat una actitud de respecte cap a les diferents maneres d'estructurar l'entorn laboral.

i) S'ha valorat l'anglés com a mitjà de relació i entesa en el context laboral.

5. Interpreta textos, documents, converses, enregistraments o altres en anglés relacionats amb la cultura general de negoci i empresa utilitzant les ferramentes de suport més adequades.

Criteris d'avaluació:

a) S'ha interpretat informació bàsica sobre l'empresa, el producte i el servei.

b) S'han interpretat estadístiques i gràfics en anglés sobre l'àmbit professional.

c) S'han aplicat els coneixements de l'anglés a les noves Tecnologies de la Comunicació i de la Informació.

e) S'ha valorat la dimensió de l'anglès com a mitjà de comunicació base en la relació empresarial, tant europea com mundial.

B. Continguts:

Missatges orals senzills en anglès en situacions pròpies del sector:

- Recursos, estructures lingüístiques i lèxic bàsic sobre: presentació de persones, salutacions i comiats, tractaments de cortesia, identificació de les persones interlocutores, gestió de cites, visites, justificació de retards o absències, allotjaments, mitjans de transports, horaris, actes culturals i anàlegs.
- Recepció i transmissió de missatges de forma: presencial, telefònica o telemàtica.
- Sol·licituds i peticions d'informació.
- Convencions i pautes de cortesia en les relacions professionals: horaris, festes locals i professionals i adequació al llenguatge no verbal.
- Estils comunicatius formals i informals: la recepció i relació amb la clientela.

Conversa bàsica en anglès en l'àmbit de l'atenció a la clientela:

- Recursos, estructures lingüístiques i lèxic bàsic relacionats amb la contractació, l'atenció a la clientela, queixes i reclamacions: documents bàsics. Formulació de disculpes en situacions delicades.
- Planificació d'agendes: concert, ajornament i anul·lació de cites.
- Presentació de productes/servicis: característiques de productes/servicis, mesures, quantitats, servicis i valors afegits, condicions de pagament, etc.
- Convencions i pautes de cortesia, relacions i pautes professionals, usades en l'atenció a la clientela, extern i intern.

Emplenament de documentació administrativa i comercial en anglès:

- Interpretació de les condicions d'un contracte de compravenda.
- Emplenament de documentació comercial bàsica: propostes de comanda, albarans, factures proforma, factures, documents de transport, documents de pagament o altres.

- Recursos, estructures lingüístiques, i lèxic bàsic relacionats amb la gestió de comandes, contractació, intenció i preferència de compra, devolucions i descomptes.

Redacció de documentació relacionada amb la gestió laboral en anglés:

- Recursos, estructures lingüístiques, i lèxic bàsic relacionats amb l'àmbit laboral: currículum en diferents models. Borses d'ocupació. Ofertes d'ocupació. Cartes de presentació.

- La selecció i contractació del personal: Contractes de treball. Cartes de citació, admissió i rebuig en processos de selecció.

- L'organització de l'empresa: llocs de treball i funcions.

Interpretació de textos amb ferramentes bàsiques de suport (TIC):

- Ús de diccionaris temàtics, correctors ortogràfics, programes de traducció automàtics aplicats a textos relacionats amb:

- La cultura d'empresa i objectius: diferents enfocaments.

- Articles de premsa específics del sector.

- Descripció i comparació de gràfics i estadística. Comprensió dels indicadors econòmics més habituals.

- Agenda. Documentació per a l'organització de cites, trobades, i reunions. Organització de les tasques diàries.

- Consulta de pàgines webs amb continguts econòmics en anglés amb informació rellevant per a l'empresa.

C. Orientacions pedagògiques:

Este mòdul conté la formació necessària per a l'acompliment d'activitats relacionades amb les funcions d'atenció a la clientela, informació i assessorament i compliment de processos i protocols de qualitat, tot això en anglés, incloent-hi aspectes com:

- L'ús i aplicació de les diverses tècniques de comunicació per a informar i assessorar la clientela durant els processos de servici.

- El desenvolupament i formalització de processos i protocols de qualitat associats a les activitats del servici.

Les activitats professionals associades a estes funcions s'apliquen fonamentalment en els processos propis del nivell de qualificació.

La formació del mòdul contribuïx a aconseguir els objectius generals del cicle formatiu i les competències del títol.

Les línies d'actuació en el procés d'ensenyament aprenentatge que permeten aconseguir els objectius del mòdul, versaran sobre:

- La descripció, anàlisi i aplicació dels processos de comunicació i les tècniques d'imatge personal utilitzant l'anglès.
- Els processos de qualitat en l'empresa, la seua avaluació i la identificació i formació de documents associats a la prestació de servicis en anglès.
- La identificació, anàlisi i procediments d'actuació davant de queixes o reclamacions de la clientela en anglès.

ANNEX V

Espais mínims

Espai formatiu	Superfície m ²	
	30 persones	20 persones
Aula polivalent.	60	40
Aula taller	200	200
Aula tècnica de maquinària i manteniment	800	800
Aula tècnica de sondejos i treballs geotècnics	300	300
(*) Espai d'1 ha dotat de: Espai a l'aire lliure per a dur a terme sondejos i maneig de maquinària d'excavació i transport d'1 ha. Espai a l'aire lliure simulant bàndol d'exploració per a voladures, excavacions i perforacions de 50 metres quadrats i altura mínima de 2 m. Front d'excavació i estabilització a cel obert real o simulat de 75 metres quadrats i altura mínima de 2 metres per a dur a terme excavacions i projeccions de formigó. Espai subterrani real o simulat de 50 metres quadrats i alçària mínima de 2 m, per a dur a terme perforacions, simulació de voladures i excavacions. Espai confinat de secció circular i rectangular de 9 a 15 metres quadrats per a dur a terme sosteniments, quadres o encavallades i perns i ancoratges i micropilons i projecció de formigons.	10.000 (*)	10.000(*)

(*) Espai singular no necessàriament situat en el centre de formació.

ANNEX VI

Titulacions acadèmiques requerides per a la impartició dels mòduls professionals que conformen el cicle formatiu en els centres de titularitat privada, o d'altres administracions diferents de l'educativa.

Mòduls professionals	Titulacions
1077. Sosteniment. 1079. Excavacions amb arrancada selectiva. 1080. Operacions de càrrega i transport en excavacions. 1081. Operació i maneig de maquinària d'excavació.	Llicenciatura, enginyeria o arquitectura o títol de grau corresponent o altres títols equivalents. Diplomatura, enginyeria tècnica, arquitectura tècnica o el títol de grau corresponent, o altres títols equivalents.
0847. Sondejos. 0850. Treballs geotècnics 0881. Perforacions 1031. Tècniques de voladura * 1078. Estabilització de talussos	Llicenciatura, enginyeria o arquitectura o títol de grau corresponent o altres títols equivalents. * Excepcionalment professor especialista
0897. Formació i orientació laboral. 0898. Empresa i iniciativa emprendora.	Llicenciatura, enginyeria o arquitectura o títol de grau corresponent o altres títols equivalents Diplomatura en Ciències Empresarials. Diplomatura en Relacions Laborals. Diplomatura en Treball Social. Diplomatura en Educació Social. Diplomatura en Gestió i Administració Pública

ANEXO I

Módulos profesionales

1. Módulo profesional: Sondeos

Código: 0847

A. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Prepara el transporte y ubicación del equipo de perforación, relacionándolo con el tipo de sondeo, las características del terreno y la técnica aplicada.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha localizado y reconocido el área de trabajo en el que se va a realizar el sondeo.
- b) Se ha comprobado la adecuación de los accesos, medios de transporte, explanada donde se ubicará el sondeo y las balsas, en función de los equipos de perforación que se utilicen.
- c) Se han descrito las propiedades y factores que afectan a la perforabilidad de las rocas.
- d) Se han caracterizado los tipos de sondeos, vinculándolos con los métodos y técnicas empleadas de perforación.
- e) Se han identificado y descrito los equipos de perforación y su funcionamiento.
- f) Se ha preparado la sarta de perforación de cada equipo.
- g) Se han caracterizado los fluidos de perforación, sus sistemas de circulación y los equipos auxiliares necesarios.

2. Instala el equipo y medios auxiliares de perforación, describiendo la secuencia de las operaciones que se van a realizar.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha emplazado el equipo de perforación y medios auxiliares, siguiendo las especificaciones técnicas y necesidades de espacio.
- b) Se ha colocado el equipo de sondeo en el punto de emboquille conforme a la documentación técnica.
- c) Se han preparado los revestimientos o entubaciones necesarios para la ejecución del sondeo.
- d) Se ha izado y controlado la inclinación de la torre del equipo.
- e) Se han preparado y comprobado el suministro de agua y aire, necesarios para realizar el sondeo.
- f) Se han montado los equipos auxiliares del sondeo.
- g) Se han preparado los lodos, balsas y pozos que se van a utilizar en función del sondeo.

h) Se han colocado las mangueras o tuberías que unen el pozo y las balsas.

3. Aplica las técnicas de perforación del sondeo, caracterizando los procedimientos y maquinaria que se van a utilizar, en función del tipo de perforación y terreno.

Criterios de evaluación:

- a) Se han secuenciado las operaciones de perforación según el tipo de sondeo y terreno.
- b) Se ha puesto en marcha el equipo, comprobando su correcto funcionamiento.
- c) Se ha comprobado y corregido la velocidad de rotación.

B. Contenidos:

a) Preparación del transporte y ubicación del equipo:

Localización y reconocimiento del área de trabajo: interpretación de mapas y planos, interpretación de fotografías aéreas. Sistemas de posicionamiento global (GPS) y escalas.

Adecuación de los accesos, medios de transporte y la explanada del sondeo y balsas (de decantación y reciclaje de lodos). Dimensiones y formas según los equipos utilizados, profundidad y diámetro de la perforación.

Propiedades físicas de las rocas: peso específico, densidad, porosidad, permeabilidad, resistencia, dureza, abrasividad, elasticidad, plasticidad y otras. Perforabilidad de las rocas: rotopercutiva y rotativa. Factores que afectan a la velocidad de perforación en rocas: útiles de perforación, factores mecánicos (empuje y velocidad de rotación), hidráulica, propiedades del fluido de perforación (densidad, viscosidad, filtración, contenido y tipo de sólidos) y otros.

Clasificación de los sondeos según su aplicación: sondeos de investigación (cartográficos, de investigación geológico-minera, hidrogeológicos, geotécnicos, sísmicos y geológicos), sondeos de explotación (de captación de agua, de petróleo y gas, de extracción de sales y otros minerales, por disolución o lixiviación y para la gasificación subterránea del carbón). Y sondeos tecnológicos (para voladura, de consolidación de terrenos, de drenaje, de desgasificación y de inyección).

Clasificación de los sondeos según sus características geométricas: longitud, diámetro e inclinación.

Clasificación de los métodos de perforación: según el procedimiento de destrucción de la roca, según el procedimiento de evacuación del detritus. Métodos o técnicas de perforación más adecuados a cada tipo de sondeo.

Equipos de perforación: a percusión con cable, a rotopercusión, a rotopercusión con circulación inversa, a rotación con recuperación de testigos, rotativa ligera, a rotación a gran profundidad, para realización de sondeos de prospección y extracción de petróleo y otros sistemas de perforación y nuevas tecnologías. Tipos, características y aplicaciones de cada tipo de equipo de perforación.

Sarta de perforación. Elementos de la sarta según el tipo de equipo de perforación: trépanos, barras de carga, tijeras, montera giratoria, cables, uniones rocadadas, coronas de widia, diamante y otros (ensanchadores, zapatas y coronas de revestimiento), tubos sacatestigos, varillaje, giratoria de inyección, tubos de revestimiento, accesorios de pesca, triconos, trialetas, barras de perforación, lastrabarreneas, barras de arrastre o kelly, bocas de perforación, muelles, caja portamuelles y otros elementos de la sarta.

Fluidos de perforación. Tipos de lodos: fluidos de bentonita, fluidos con polímeros y otros. Funciones de los fluidos de perforación. Composición de los fluidos de perforación. Balsas: tipos y funciones.

Sistemas de circulación del fluido de perforación y equipos auxiliares. Funciones del agua y el aire en la evacuación y elevación de los detritus.

b) Instalación del equipo y medios auxiliares de perforación:

Emplazamiento del equipo de perforación y medios auxiliares. Nivelación, apoyo de gatos, vientos, mástil, torre y otros. Espacios para el material auxiliar y otros. Cimentaciones.

Colocación del equipo de sondeo en el punto de emboquille.

Revestimientos: entubación perdida o recuperable. Funciones de la entubación. Partes de la entubación: tubería conductora, tubería de superficie, tubería intermedia, tubería de fondo, tubería de producción. Accesorios de una columna de entubación: elevadores, llaves de apriete, zapatas (ordinarias con bisel, ordinarias de cemento o recta, de válvula, con orificios laterales o de torbellino y otras), centradores de columna, rascadores de pared (circulares o erizos, rectilíneos y otros), equipo de cabeza, obturadores o válvulas de seguridad. Preparación de la entubación, consideraciones sobre: las zapatas, diámetro del sondeo, calibrado, limpieza del fondo y salida del útil, acondicionado del lodo y otros.

Izado y control de la inclinación de la torre del equipo. Sistemas de montaje en cada tipo de perforación: cables, cabrestantes, castilletes o mástiles, torres y otros elementos según el tipo de perforación.

Suministro de agua y aire en cada tipo de sondeo. Preparación de los sistemas de suministro de agua y aire. Adición de agua y aire en circulación inversa. Circulación de los fluidos: normal e inversa.

Equipos auxiliares del sondeo: componentes principales del sistema de circulación (compresores, bombas, tanques para lodos, equipos de separación y otros), bombas de fluido de perforación (tipos de bombas, caudal, presión y potencia de una bomba), equipos de separación de lodos (tamiz vibrante, desarenadores), ciclones, centrífugas y desgasificador.

Preparación de los lodos: bentoníticos o con polímeros. Equipos para fabricar y mantener los lodos. Balsas de fluidos de perforación: preparación de las balsas, circuito del fluido: principal y auxiliares.

Mangueras o tuberías en los sistemas de circulación: tipos, instalación.

c) Aplicación de las técnicas de perforación del sondeo:

Preparación, operación, secuenciación y control de los equipos de perforación: a percusión con cable, a rotoperación, a rotoperación con circulación inversa, a rotación con recuperación de testigos, rotativa ligera, a rotación a gran profundidad, para realización de sondeos de prospección y extracción de petróleo y otros sistemas de perforación.

Puesta en marcha. Montaje y manejo de los útiles de perforación. Control de desgastes.

Principios operativos de perforación: percusión, rotación, empuje, barrido y otros. Velocidad de rotación. Mecanismos de control y corrección.

Presión del lodo, agua y aire: adecuación, control y corrección.

Propiedades de los fluidos: densidad, viscosidad, contenido de arena, filtración, pH y otras. Control y equipos de control. Contaminación de los fluidos: física y química. Corrosión por fluidos, técnicas de control de la corrosión por fluidos.

Empuje y avance de la sarta: adecuación, control y corrección de los elementos de la sarta.

Testigos. Tipos de tubos sacatestigos: sencillo, doble fijo, doble giratorio, triple con cables o wireline. Metodología de extracción y recuperación de testigos.

Varillas de perforación. Tipos de varillas: convencionales, con acoplamiento soldado y otros. Montaje y acoplamiento de varillas a la Kelly.

d) Realización de las operaciones de recuperación o rectificación durante la perforación:

Desviaciones. Factores que afectan a la desviación de sondeos: estratificación, alternancia de materiales de distinta dureza, geometría de la sarta, grietas y huecos de las formaciones y otros. Configuraciones de la sarta para evitar desvíos. Técnicas de desvío y corrección de la trayectoria: sarta con perforación a chorro, cuña desviadora, técnicas con motor en fondo y otras. Medición y control de sondeos.

Pérdidas de circulación del fluido: posibles zonas de pérdida de circulación, medidas preventivas y causas de pérdidas de circulación, materiales para el control de las pérdidas. Atranques de la sarta: causas de los atranques de la sarta, medidas preventivas, determinación de la zona de atranque, medidas correctoras (liberación de la sarta).

Útiles de perforación. Desgaste de los útiles de perforación. Factores que influyen en el desgaste de los útiles. Sustitución de útiles.

Morteros para la cementación de tuberías. Composición y características de los cementos. Propiedades de los cementos. Aditivos de los cementos: funciones de los aditivos, aceleradores y retardadores del fraguado, aligerantes, reductores de la viscosidad y otros.

Proceso de colocación de entubaciones y reducciones: identificación de las entubaciones, medios de elevación y colocación, columnas perdidas.

Cementación de la entubación. Cementación primaria: en una etapa, en varias etapas, por el exterior de la entubación, por el interior de la entubación, con tubería de inyección. Cementación secundaria: tapones de cemento. Equipos para la cementación: unidad de bombeo, mezclador, cabeza de cementación, tapones de cementación y otros.

Operaciones de salvamento y útiles de pesca: imán, campanas, machos y varillajes de rosca izquierda y otros. Métodos de pesca según el tipo de avería: caídas de pequeños objetos, rotura o bloqueo del tren de perforación y otros.

Finalización del sondeo, acondicionado y cegado de la boca del sondeo. Desmontaje de los equipos e instalaciones: desmontaje de la sarta, recuperación de la entubación, bombas, circuitos de agua, aire y lodo, abatido y desmontaje de la torre y otros elementos. Partes de trabajo: incidencias y parámetros del sondeo.

e) Realización del mantenimiento de primer nivel de maquinaria de sondeo:

Operaciones de mantenimiento de primer nivel. Manual de mantenimiento. Técnicas de aplicación.

Identificación de equipos, materiales y herramientas de mantenimientos de maquinaria de sondeos. Características técnicas de las máquinas y sus equipos de trabajo. Útiles y herramientas: utilización y conservación.

Elementos de la maquinaria y equipos objeto de mantenimiento. Mantenimiento de equipos de perforación: a percusión y rotopercusión. Tipos, características y aplicaciones de cada tipo de equipo de perforación. Mantenimiento de los elementos mecánicos: bastidor, tren de rodaje (neumáticos: instalación, características, presión y seguridad y mantenimiento, partes fijas, móviles, anclajes, funcionamiento y montaje) y otros. Mantenimiento de la sarta de perforación y de los equipos auxiliares del sondeo.

Limpieza y comprobación de equipos. Técnicas de aplicación. Equipos de limpieza. Limpiadoras a presión, equipos de limpieza, herramientas y otros. Verificación de niveles: lubricantes y otros. Comprobación y mantenimiento de instalaciones: agua, lodos, aire y otros.

Montaje y desmontaje de elementos de la maquinaria de sondeo: sarta de perforación y elementos de la sarta, entubaciones, filtros y consumibles y otros.

Repostaje de maquinaria. Operaciones de inicio y fin de jornada.

Residuos. Generación, recogida y control de emisiones.

Control de operaciones de mantenimiento. Mantenimiento preventivo y correctivo. Partes de mantenimiento.

f) Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

Identificación de riesgos en la realización de sondeos.

Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales en la realización de sondeos (colocación y emplazamiento de la perforación, montaje de la sarta, entubaciones y otras labores).

Normativa de prevención de riesgos laborales en las operaciones de la realización de sondeos.

Factores y situaciones de riesgo.

Factores físicos del entorno de trabajo.

Factores químicos del entorno de trabajo.

Sistemas de seguridad aplicados a los trabajos de sondeos.

Medidas de seguridad, prevención y de protección personal en la preparación, ejecución y mantenimiento de las operaciones de sondeos.

Medios y equipos de protección individual y colectiva.

Prevención y protección colectiva.

Elementos de seguridad en máquinas de sondeos (protecciones, alarmas, comprobación y lectura del control de aislamiento eléctrico de los equipos eléctricos, entre otros).

Seguridad en el manejo de máquinas en operaciones de sondeo.

Accidentes. Causas de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas y maquinaria.

Manipulación de materiales, herramientas y máquinas. Relación con las medidas de seguridad y protección personal.

Orden y limpieza en las instalaciones de sondeos.

Fuentes de contaminación en los trabajos de sondeos.

Normativa reguladora de la gestión de residuos.

Clasificación y almacenamiento de residuos.

Tratamiento y recogida de residuos.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

Cumplimiento de la normativa de protección ambiental en los trabajos de sondeos: gestión de residuos y materiales desechables (polvo, productos químicos, ruido y otros.).

Métodos y normas de orden y limpieza.

Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

Gestión ambiental.

2. Módulo profesional: Trabajos geotécnicos

Código: 0850

A. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Identifica y toma muestras de suelos y rocas para su análisis, relacionándolos con el método de extracción, con la recogida, la finalidad y el tipo de material muestreado.

Criterios de evaluación:

- a) Se han preparado los utensilios, herramientas y materiales necesarios para realizar un muestreo por medios manuales.
- b) Se han identificado los parámetros de perforación y las características geotécnicas de las rocas y suelos.
- c) Se ha preparado la maquinaria, equipos, útiles y consumibles necesarios para realizar un muestreo por medios mecánicos.
- d) Se han caracterizado y preparado los métodos de conservación e identificación de muestras.
- e) Se han realizado catas y recogido muestras de las mismas.
- f) Se han elaborado los partes de trabajo y almacenado las muestras.
- g) Se han realizado las operaciones de mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos utilizados.

2. Toma muestras en sondeos a destroza por rotoperCUSión, relacionando el tipo de fluido de perforación con el sistema de recogida y con las características de la muestra extraída.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha instalado y preparado la maquinaria, útiles y consumibles necesarios para realizar un muestreo por rotoperCUSión.
- b) Se han instalado y revisado los sistemas de captación de polvo o detritus según las especificaciones técnicas.
- c) Se ha montado el circuito para la recuperación de las muestras.
- d) Se han preparado y comprobado las bolsas y sacos en los que se recogen las muestras.
- e) Se han desechado las muestras contaminadas para evitar falsear los datos de la investigación.
- f) Se han preparado las muestras para su posterior estudio y descrito de visu las características observables a simple vista.
- g) Se han envasado y etiquetado las muestras, recogiendo en el parte del muestreo las incidencias producidas que puedan ser relevantes.
- h) Se han realizado las operaciones de mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos utilizados.

3. Extrae testigos continuos en sondeos a rotación, caracterizando la secuencia de extracción y los parámetros de perforación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha instalado y preparado la maquinaria, útiles y consumibles necesarios para extraer testigos continuos por rotación.
- b) Se ha montado y revisado la testiguera en la sarta.
- c) Se ha preparado y revisado las cajas y embalajes en los que se recogen las muestras.
- d) Se han tomado muestras, sacando el testigo de la testiguera, y evitando que se rompa, se pierdan fragmentos o se desordene.
- e) Se han caracterizado los casos en que se necesita parafinar las muestras.
- f) Se han colocado y etiquetado las muestras en las cajas, ordenándolas y de acuerdo con la profundidad a la que corresponden.
- g) Se ha calculado el RQD. (rock quality designation) de la muestra y se ha recogido en el parte del muestreo junto a las incidencias.
- h) Se han realizado las operaciones de mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos utilizados.

4. Realiza ensayos de penetración, presiométricos y dilatométricos, describiendo el proceso en función de las técnicas y normativa aplicable.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha relacionado el tipo de penetrómetro y de ensayo con las características del suelo, seleccionando el adecuado en cada caso.
- b) Se ha emplazado el penetrómetro y controlado la verticalidad de la guiadera y soporte.
- c) Se ha controlado el número de golpes de la maza sobre la cabeza de impacto y la penetración del cono o tomamuestras del penetrómetro.
- d) Se ha comprobado que la velocidad de penetración de los elementos de la puntaza o del cono y manguito es constante en los ensayos estáticos.
- e) Se ha anotado en la libreta de campo las observaciones realizadas durante el ensayo y las paradas.
- f) Se han preparado los equipos necesarios para los ensayos presiométricos y dilatométricos, indicando su aplicación y desarrollo.
- g) Se ha comprobado el diámetro del sondeo, colocando el presiómetro o dilatómetro en su interior.
- h) Se ha controlado y anotado la presión aplicada y la deformación de las paredes, hasta alcanzar la presión establecida o cuando se supera la resistencia a compresión de la roca o suelo.
- i) Se han realizado las operaciones de mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos utilizados.

5. Realiza el ensayo vane test o de molinete y el ensayo de placa en carga, describiendo el proceso en función de las técnicas y normativa aplicable.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha caracterizado el ensayo vane test o de molinete y el ensayo de placa en carga, indicando su aplicación, elementos y desarrollo.
- b) Se ha realizado un taladro previo, cuando proceda, e hincado el molinete.
- c) Se han respetado los tiempos de espera y de realización del ensayo vane test o de molinete, una vez alcanzada la profundidad de ensayo.
- d) Se ha manejado el molinete según la normativa aplicable.
- e) Se ha comprobado las condiciones del terreno, preparado el área de ensayo y calibrado los equipos de ensayo de placa en carga.
- f) Se ha asentado el aparato de carga y medida en el ensayo de placa de carga.
- g) Se han obtenido registros de las propiedades de asiento vertical y resistencia del suelo por diferentes métodos.
- h) Se han realizado las operaciones de mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos utilizados.

6. Realiza medidas de permeabilidad in situ mediante ensayos de producción, bombeo y otros, relacionando los parámetros hidrogeológicos y características de los acuíferos con las técnicas de ensayo y normativa aplicable.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado los ensayos de permeabilidad in situ, relacionándolos con la porosidad y métodos de medición.
- b) Se ha montado el equipo necesario para realizar el ensayo y comprobado la limpieza del pozo.
- c) Se ha instalado la tubería de inyección a la profundidad que se va a realizar el ensayo.
- d) Se han colocado los obturadores en el sondeo, aislando los tramos necesarios para efectuar el ensayo.
- e) Se ha instalado la bomba, el depósito de agua, el caudalímetro y el manómetro.
- f) Se han manejado los equipos de los ensayos de permeabilidad in situ y de los de producción y bombeo.
- g) Se han anotado en la libreta de campo los datos necesarios según el ensayo realizado.
- h) Se han realizado las operaciones de mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos utilizados.

7. Mide la longitud, desviaciones, nivel piezométrico y variaciones tensionales en sondeos, relacionando los equipos e instrumentos utilizados con la secuencia y forma de realizar las medidas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha utilizado la sonda para medir un sondeo.
- b) Se han montado inclinómetros para medir la desviación de un sondeo respecto a la vertical y determinar la dirección hacia la que se desvía.
- c) Se ha caracterizado el proceso y método de medición del nivel piezométrico en función de las características del sondeo.

- d) Se han montado los piezómetros para medir niveles piezométricos.
- e) Se han colocado los extensómetros para medir los desplazamientos relativos en sondeos y taludes.
- f) Se han anotado periódicamente las mediciones en la libreta de campo.
- g) Se han realizado las operaciones de mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos utilizados.

8. Realiza ensayos de laboratorio de suelos y rocas, relacionándolos con los aparatos y materiales necesarios y describiendo el proceso en función de la técnica y normativa aplicable.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha realizado la recepción y preparación de las muestras o probetas para ensayos de suelos y de rocas.
- b) Se han tamizado, lavado y secado las fracciones de suelo, siguiendo el ensayo de análisis granulométrico por tamizado y calibrado y corregido el densímetro en caso de realizarlo con densímetro.
- c) Se han caracterizado los ensayos de humedad, densidad, porosidad, permeabilidad, contenidos de sustancias químicas y límites de Atterberg en suelos.
- d) Se han caracterizado y secuenciado los ensayos de compactación y del índice “CBR” de suelos.
- e) Se han analizado las propiedades mecánicas de suelos y rocas, caracterizando los ensayos según la normativa aplicable.
- f) Se han anotado los datos necesarios y resultados según el ensayo realizado y la norma aplicable.
- g) Se han realizado las operaciones de mantenimiento de primer nivel de los equipos y herramientas utilizados.

9. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos de protección individual y colectiva para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad específicos de los trabajos geotécnicos, relacionándolos con las medidas preventivas correspondientes.
- b) Se han determinado las medidas de seguridad, prevención y de protección personal que se deben adoptar en la preparación, ejecución y mantenimiento de los trabajos geotécnicos.
- c) Se han descrito los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, auditiva e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de los trabajos geotécnicos en función de los riesgos.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad protecciones, alarmas, comprobación y lectura del control de aislamiento eléctrico de los equipos eléctricos, entre otros) de las máquinas que se deben emplear en las distintas operaciones de los trabajos geotécnicos.
- e) Se ha manejado con las máquinas y equipos, respetando las normas de seguridad.
- f) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas y maquinarias de perforación, para la realización de trabajos geotécnicos.

- g) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- h) Se han valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- i) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- j) Se han recogido residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental

B. Contenidos:

a) Identificación y toma de muestras de suelos y rocas para su análisis:

Concepto de muestra y de representatividad. Muestreo de suelos y rocas (categorías de muestreo A, B y C, clases de calidad de muestras). Tipos de muestras (alteradas e inalteradas). Descripción de visu de muestras de suelos y rocas. Normativa de ensayos de campo (eurocódigo y otras).

Utensilios, herramientas y materiales en muestreos manuales: picos, palas, macetas y otros.

Parámetros de perforación. Características geotécnicas de las rocas y suelos: porosidad, permeabilidad, presión intersticial, resistencia a penetración, deformabilidad de rocas y suelos, resistencia al corte sin drenaje, asiento vertical y otros. Fluidos utilizados en maquinaria de sondeos (agua, aire, lodos). Equipos de recuperación del ripio según se perfore con aire, agua o lodo. Maquinaria de ensayos de campo.

Preparación de la maquinaria, equipos, útiles y consumibles para la toma de muestras por medios mecánicos (máquinas de sondeos: a percusión, a rotopercusión y a rotación). Testigueros: tipos, características y utilidad. Procedimiento para la toma de ripio en sondeos a destroza utilizando los diferentes fluidos. Procedimiento de extracción de testigo continuo.

Muestreo: formas de muestreo y de reducción del tamaño de la muestra. Normas de muestreo. Finalidad del muestreo. Análisis e información que se puede obtener de los distintos tipos de muestras. Conservación e identificación de las muestras. Almacenamiento. Elaboración de partes de muestreo. Campañas de toma de muestras.

Catas, procedimiento de muestreo en catas, muestras en catas y uso de la retroexcavadora en la ejecución de catas. Toma de muestras por medios manuales. Procedimientos de toma de muestras de suelos inalteradas y alteradas.

Mantenimiento de primer nivel: preventivo y correctivo.

b) Toma de muestras en sondeos a destroza por rotopercusión:

Instalación y preparación de la maquinaria, útiles y consumibles para realizar un muestreo a destroza por rotopercusión. Relación del tipo de fluido de perforación con el sistema de recogida de la muestra y sus características.

Sistemas de captación de polvo o detritus. Condiciones de uso y mantenimiento.

Circuitos para recuperación de las muestras cuando se perfora con aire, con agua o con lodo. Revisión de circuitos. Condiciones de uso y mantenimiento.

Toma de muestras en sondeos a destroza: procedimientos, intervalos de toma de muestra, reducción del tamaño de muestra, representatividad de la muestra y otros. Bolsas y sacos portamuestras, tipos. Preparación y comprobación.

Muestras contaminadas: identificación y rechazo. Preparación de las muestras para su estudio en laboratorio. Descripción de visu de las características de los suelos y rocas (color, textura, estructura, posible composición y otras características observables a simple vista).

Envasado y etiquetado de muestras para su envío a laboratorio: registro y numeración de muestras, información de la etiqueta (datos del proyecto, fechas, número de sondeos, cota y otros).

Mantenimiento de primer nivel de equipos de sondeos a rotoperCUSión, sistemas de captación de polvo, circuitos y otros elementos. Preventivo y correctivo.

c) Extracción de testigos continuos en sondeos a rotación:

Instalación y preparación de la maquinaria, útiles y consumibles de equipos a rotación.

Montaje de la testiguera en la sarta. Revisión de la testiguera.

Cajas y embalajes portamuestras. Tipos. Preparación y revisión.

Toma de muestras con testigos continuos. Extracción del testigo de la testiguera: manipulación, orden y otros. Preparación de las muestras. Descripción de visu de sus características.

Parafinado de muestras. Muestras que necesitan parafinarse. Técnica de parafinado de muestras: elección del testigo parafinado, tamaño del testigo, capas de parafinado y otros.

Colocación (cuidado, manipulación, orden y otros) y etiquetado de las muestras en las cajas: registro y numeración de muestras, información de la etiqueta (datos del proyecto, fechas, número de sondeos, cota y otros.).

Concepto de recuperación y definición del RQD (rock quality designation). Cálculo del RQD.

Parte de muestreo. Datos del parte: fecha, coordenadas, cotas, profundidad del nivel freático, método de sondeo y otros.

Mantenimiento de primer nivel de equipos de sondeos a rotación. Preventivo y correctivo.

d) Realización de ensayos de penetración, presiométricos y dilatométricos:

Caracterización de los ensayos de penetración in situ. Tipos de ensayos: ensayo de penetración estándar y dinámica. Tipos de penetrómetros: estándar (SPT) y dinámicos (borros, pesado DPH, superpesado DPSH y otros). Partes del penetrómetro estándar (equipo de perforación, tomamuestras, varillas y conjunto guía-masa) y del dinámico (cono, varillaje de golpeo y dispositivo de golpeo). Relación entre el tipo de penetrómetro, el ensayo y las características del suelo. Ensayo de penetración estática con el cono. Ensayo de referencia. Desarrollo de un ensayo continuo. Ensayo discontinuo.

Emplazamiento del penetrómetro: estabilización, nivelado, desplazamientos de la maza y puntaza. Distancias mínimas entre puntos de ensayo. Verticalidad de la guiadera y soporte. El inclinómetro. Desviaciones respecto a la vertical. Uso del inclinómetro.

Número de golpes sobre la cabeza de impacto. Penetración del cono o tomamuestras. Toma de datos. Varillas. Adicción de varillas. Procedimiento de montaje.

Comprobación y control de la velocidad constante de penetración de los elementos de la puntaza (ensayo continuo) o del cono y manguito (ensayo discontinuo).

Informe de resultado o libreta de campo: datos generales (fecha, identificación del lugar, tipo de ensayo y otros), información específica de la penetración (profundidad, gráfica de profundidad, número de golpes, interrupciones, par máximo y otros). Finalización del ensayo en función de la profundidad, número de golpes y tipo de penetrómetro.

Caracterización de los ensayos presiométricos y dilatométricos. Tipos de presiómetros: menard, con perforación previa, autoperforante y de desplazamiento completo. Equipos y partes de los presiómetros. Procedimientos de uso de los presiómetros. Tipos de dilatómetros: plano, para rocas y otros. Equipos y partes de los dilatómetros. Procedimientos de uso de los dilatómetros. Tensiómetros. Medida de la tensión transversal. Tipos de tensiómetros: de inclusión y otros.

Diámetro del sondeo. Control de diámetro y colocación del presiómetro o dilatómetro.

Presión aplicada. Deformación de las paredes. Calibración y comprobaciones del equipo. Realización y anotación del ensayo. Deformación en el sondeo por el método de liberación de tensiones. Finalización del ensayo: presión establecida en documentación, resistencia a compresión de rocas y suelos, velocidad, registro continuo, profundidad y otros.

Operaciones de mantenimiento de primer nivel preventivo y correctivo.

e) Realización del ensayo vane test o de molinete y del ensayo de placa en carga:

Caracterización de los ensayos vane test o de molinete y de los de placa en carga. Aplicaciones de los ensayos: vane test (resistencia al corte sin drenaje de suelos blandos, muy blandos, arcillas firmes y limos) y placa en carga (asiento vertical y resistencia de suelo o roca). Elementos y equipos del ensayo vane test: molinete, varillas de prolongación, equipo de rotación e instrumento de registro. Elementos y equipos del ensayo de placa en carga: placa, sistema de aplicación de cargas y reacción, sistema de medición de cargas y de medición de asientos.

Ensayo vane test o de molinete. Taladro previo. Hincado del molinete.

Profundidad de ensayo. Tiempos de espera. Ejecución del ensayo vane test.

Manejo del molinete. Par de fuerzas: máximo, máximo en condiciones de remoldeado, tiempo de fallo y otros. Giro del molinete a velocidad constante (valores de la velocidad de giro en función del suelo). Rotura del suelo. Remoldeado del suelo. Giro del molinete en condiciones de remoldeo. Registro de datos antes y después del remoldeado. Informe de resultado: información general y específica del ensayo vane test.

Ensayo de placa en carga: condiciones del terreno, preparación del área de ensayo (eliminación del material alterado, nivelación y otros), calibrado de equipos (manómetros, traductores de carga y eléctricos de desplazamiento) y otros.

Asentamiento del aparato de carga y medida: procedimiento de asiento del aparato, uso de pilotes tensados y otros.

Registro de datos: asiento vertical y resistencia del suelo. Métodos de ensayo: ensayo de carga con placa por incrementos y ensayo con velocidad constante. Informe de resultado: información general y específica del ensayo de placa en carga.

Operaciones de mantenimiento de primer nivel preventivo y correctivo de equipos de ensayo vane test y de placa en carga.

f) Realización de medidas de permeabilidad in situ mediante ensayos de producción, bombeo y otros:

Caracterización de los ensayos de permeabilidad. Relación de permeabilidad con la porosidad y el método de medición. Tipos de ensayos. Normativa. Parámetros hidrogeológicos: porosidad, permeabilidad, transmisividad y coeficiente de almacenamiento. Acuíferos: definición y tipos.

Montaje de equipos para medir la permeabilidad: limpieza del pozo, instrucciones de montaje y otros.

Tubería de inyección. Instalación.

Obturadores: colocación, aislamiento de tramos para efectuar el ensayo y otros.

Bombas, depósitos de agua, caudalímetro y manómetro. Tipos e instalación. Procedimiento de extracción y bombeo. Descensos del nivel freático, régimen estacionario.

Manejo de los equipos de los ensayos de permeabilidad in situ (ensayos de Lungeön, Lefranc y Gilg-Gavard), de producción y bombeo. Aplicaciones, protocolo de ensayo.

Libreta de campo: información general y específica de cada ensayo.

Operaciones de mantenimiento de primer nivel preventivo y correctivo.

g) Medición de la longitud, desviaciones, nivel piezométrico y variaciones tensionales en sondeos:

Sondas de medición de longitud de sondeos. Longitud de la sarta. Montaje y uso.

Inclinómetros. Desviación del sondeo. Montaje y uso.

Nivel piezométrico. Proceso y métodos de medición del nivel piezométrico de sondeos. Intervalos de medición, uso y otros.

Extensómetros. Movimientos relativos en sondeos y taludes. Montaje y uso: puesta a cero y medición.

Periodicidad de mediciones. Libreta de campo: información general y específica, comunicación de variaciones bruscas de los parámetros controlados.

Operaciones de mantenimiento de primer nivel preventivo y correctivo.

h) Realización de ensayos de laboratorio de suelos y rocas:

Recepción (registro de datos: fecha, número, peticionario y otros) y almacenamiento de muestras de suelos en el laboratorio (recinto cerrado para muestras alteradas, cámaras húmedas para muestras inalteradas y manipulación de muestras). Norma UNE o equivalente sobre preparación de muestras para ensayos de laboratorio. Preparación de muestras. Cuarteo y división de muestras de suelos: cuarteadores, proceso de división y otros. Preparación de instrumentos, aparatos y probetas para los ensayos en laboratorio de rocas.

Ensayos de análisis granulométricos de suelos por tamizado. Ensayos de análisis granulométricos de suelos finos por sedimentación. Método del densímetro. Norma UNE o equivalente del ensayo. Aparatos y material necesario. Procedimiento operativo. Obtención y expresión de resultados (retenido, pasa y tablas de análisis granulométricos).

Ensayos de humedad de un suelo mediante secado en estufa, ensayos de determinación de la densidad de un suelo (método de la balanza hidrostática), ensayos de determinación de la porosidad de un terreno, ensayos de determinación de la permeabilidad de un suelo (método de la carga constante), límites de Atterberg: límite líquido (cuchara de Casagrande), límite plástico, límite de retracción e índices asociados a los límites (plasticidad, fluidez y otros) y ensayos de determinación de contenidos de carbonatos, sulfatos y materia orgánica oxidable del suelo. Normas UNE o equivalente de los ensayos. Aparatos y material necesario. Procedimiento operativo.

Caracterización y secuenciación de los ensayos de compactación proctor normal y proctor modificado y del CBR (California Bearing Ratio). Normas UNE o equivalentes de los ensayos. Aparatos y material necesario. Procedimiento operativo. Obtención de resultados.

Propiedades mecánicas de los suelos. Ensayos de rotura a compresión simple en probetas de un suelo, ensayos de determinación de los parámetros resistentes al esfuerzo cortante de una muestra de suelo en la caja de corte directo, ensayo de determinación de los parámetros resistentes de una muestra de suelo con el equipo triaxial y ensayo de consolidación unidimensional de un suelo en edómetro. Normas UNE o equivalente de los ensayos. Aparatos y material necesario. Caracterización y procedimiento operativo.

Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos de determinación de la resistencia a la compresión uniaxial de las rocas, ensayos de determinación de la resistencia a tracción de las rocas, ensayo Brasileño, ensayos

de determinación del módulo de elasticidad y del coeficiente de Poisson de las rocas, ensayos de determinación de la resistencia a la compresión triaxial de las rocas y ensayos de determinación de la resistencia a la carga puntual de las rocas. Normas UNE o equivalentes de los ensayos. Aparatos y material necesario. Caracterización y procedimiento operativo.

Datos y resultados de los ensayos: tablas, hojas de cálculo para expresar resultados y otros.

Mantenimiento de primer nivel de aparatos y útiles de los ensayos. Preventivo y correctivo.

i) Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales:

Identificación de riesgos en los trabajos geotécnicos.

Medidas de seguridad, prevención y de protección personal en la preparación, ejecución y mantenimientos de los trabajos geotécnicos.

Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales en trabajos geotécnicos (emplazamiento de la perforación, extracciones, entubaciones y otras labores, ubicación, tratamiento de sustancias químicas y otros).

Prevención de riesgos laborales en las operaciones de los trabajos geotécnicos.

Factores físicos y químicos del entorno de trabajo.

Sistemas de seguridad aplicados a los trabajos geotécnicos.

Equipos de protección individual y colectiva.

Elementos de seguridad en trabajos geotécnicos (protecciones, alarmas, comprobación y lectura del control de aislamiento eléctrico de los equipos eléctricos, entre otros).

Seguridad en el manejo de máquinas de trabajos geotécnicos.

Accidentes. Causas de accidentes en: manipulación de materiales, herramientas y maquinaria.

Manipulación de materiales, herramientas y máquinas. Relación con las medidas de seguridad y protección personal.

Orden y limpieza en las instalaciones donde se llevan a cabo los trabajos geotécnicos.

Fuentes de contaminación en los trabajos geotécnicos.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

Cumplimiento de la normativa de protección ambiental en los trabajos geotécnicos: gestión de residuos y materiales desechables, precauciones para evitar la contaminación de acuíferos, polvo: captadores de polvo, productos químicos, ruido y otros.

3. Módulo profesional: Perforaciones

Código: 0881

A. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Realiza las operaciones de verificación del estado del frente, sostenimiento, control de gases y otros, relacionando el estado de la excavación con la maquinaria o equipos que se van a utilizar.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las características del terreno en función del tipo y los métodos de excavación empleados.
- b) Se ha reconocido los riesgos asociados a la inestabilidad de las excavaciones subterráneas y a cielo abierto
- c) Se han identificado los barrenos fallidos y los fondos de barreno, señalando las medidas que hay que adoptar de acuerdo con la normativa vigente.
- d) Se han descrito las instalaciones de la ventilación primaria y secundaria y se han instalado los elementos que la conforman.
- e) Se han identificado y medido los gases más comunes en las excavaciones subterráneas.
- f) Se han seleccionado y preparado los equipos, maquinaria y accesorios de perforación, según la documentación técnica.
- g) Se ha interpretado el esquema de perforación, los planos y los datos topográficos.

2. Perfora barrenos con equipos manuales, aplicando las técnicas y procedimientos requeridos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los tipos, las partes y componentes de las perforadoras manuales.
- b) Se han seleccionado y montado las barrenas al equipo de perforación.
- c) Se han conectado las mangueras de suministro al equipo y verificado su estado.
- d) Se ha posicionado y orientado el equipo según las características de la perforación.
- e) Se ha regulado el empuje, el caudal de agua, de aire comprimido en su caso y otros parámetros para optimizar el rendimiento y evitar atascos.
- f) Se han detectado y señalado las anomalías en los barrenos durante la operación de perforación.

3. Perfora con equipos con martillo en cabeza o en fondo, relacionando los parámetros de perforación con las técnicas y procedimientos requeridos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado e identificado los componentes y funciones de los equipos de perforación con martillo en cabeza o en fondo.
- b) Se ha preparado y emplazado el equipo de perforación y sus componentes.
- c) Se han montado los accesorios de perforación, bocas de perforación y varillaje, en función del equipo y del tipo de terreno.
- d) Se ha revisado el equipo antes de la puesta en marcha, identificando las posibles anomalías.
- e) Se han manejado los equipos de perforación con martillo en cabeza o en fondo.
- f) Se han añadido los elementos de la sarta de perforación sistemáticamente hasta alcanzar la longitud total del barreno.

g) Se ha comprobado la inclinación y dirección del barreno, según el esquema de perforación y las instrucciones de trabajo.

h) Se ha detectado y señalado las anomalías en los barrenos durante la operación de perforación con martillo en cabeza o en fondo.

4. Perfora barrenos con jumbo, interpretando los parámetros, técnicas y esquemas de perforación.

Criterios de evaluación:

a) Se ha preparado el jumbo conforme al tipo de perforación y características del terreno.

b) Se ha posicionado y anclado el jumbo.

c) Se han montado los accesorios y puesto en marcha el equipo de perforación.

d) Se han controlado los parámetros de funcionamiento e indicadores de operación del equipo.

e) Se ha ejecutado las instrucciones del programa en jumbos automáticos o semiautomáticos.

f) Se han añadido los elementos de la sarta de perforación sistemáticamente hasta alcanzar la longitud total del barreno.

g) Se han identificado y corregido situaciones anómalas en el transcurso de la perforación.

h) Se ha retirado la sarta, evitando el enganche y comprobado las características de los barrenos realizados.

5. Perfora barrenos con perforadoras rotativas, neumáticas o electrohidráulicas, relacionando las operaciones con la documentación técnica, las características y la finalidad de la perforación.

Criterios de evaluación:

a) Se ha emplazado y orientado el equipo de perforación.

b) Se han montado las bocas de perforación y el varillaje en la deslizadera.

c) Se ha conectado el equipo a las redes de alimentación.

d) Se han controlado los parámetros de funcionamiento e indicadores de operación del equipo.

e) Se ha retirado la barrena, evitando el enganche y comprobado las características de los barrenos realizados.

f) Se han recogido y ordenado los equipos y el material auxiliar, una vez finalizada la perforación.

6. Realiza el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria de perforación, relacionando las técnicas o labores de mantenimiento con los equipos, materiales y herramientas.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las operaciones de mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos de perforación.

b) Se han identificado los equipos, materiales y herramientas necesarias para realizar las labores de mantenimiento de primer nivel.

- c) Se han identificado y localizado los elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo de primer nivel.
- d) Se han realizado las operaciones de limpieza y comprobación del estado de la instalación y equipos.
- e) Se han verificado y mantenido los niveles de los lubricantes y tensiones de los elementos.
- f) Se han realizado el desmontaje y montaje de elementos simples, de acuerdo con el procedimiento.
- g) Se ha realizado el repostaje de la maquinaria y las operaciones de inicio y fin de jornada.
- h) Se han recogido residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.
- i) Se han registrado los controles y revisiones efectuadas para asegurar las operaciones de mantenimiento realizadas.

7. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas para prevenirlos y preparando los equipos de protección individual y colectiva.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos inherentes a la actividad de perforación y mantenimiento, relacionándolos con las medidas preventivas correspondientes.
- b) Se han determinado las medidas de seguridad, prevención, ambientales y de protección personal que se deben adoptar en las operaciones de perforación y mantenimiento.
- c) Se han descrito y comprobado los equipos de protección individual y colectiva que se deben emplear en las operaciones de perforación y mantenimiento.
- d) Se han identificado y manejado los equipos de seguridad, verificando su funcionamiento.
- e) Se han descrito los elementos de seguridad de las máquinas que se deben emplear en las distintas operaciones de perforación.
- f) Se ha manejado con las máquinas y equipos, respetando las normas de seguridad.
- g) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas y equipos de perforación.
- h) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- i) Se han valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- j) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental, adoptando las medidas pertinentes según la normativa ambiental.

B. Contenidos:

a) Realización de operaciones de verificación del estado del frente:

Tipos de terrenos: elásticos, plásticos, rocosos y blandos. Factores a considerar en el comportamiento de los terrenos. Naturaleza de los terrenos: quebradizos, rígidos y derrabosos. Grado de fracturación. Estructura del macizo rocoso. Excavabilidad. Tipo de excavación y su relación con la perforación. Propiedades

físicas de las rocas que afectan a la perforación: dureza, resistencia, elasticidad, plasticidad, abrasividad y otros.

Presencia de agua. Factores externos: influencia de huecos próximos y hundimiento de huecos próximos.

Riesgos asociados a la inestabilidad de las excavaciones subterráneas y a cielo abierto: roturas, desprendimientos, vuelcos y almacenamientos de agua y escorrentías no deseadas. Tensión y deformación del terreno. Empujes, roturas, desplazamiento de bloques y convergencias o pérdidas de sección.

Barrenos fallidos y fondos de barreno: identificación, actuaciones y señalización.

Ventilación de excavaciones subterráneas: ventilación primaria y secundaria. Elementos de la ventilación: tuberías de ventilación, ventiladores y distancias al frente. Sistemas de ventilación. Instalación.

Gases en excavaciones subterráneas: tipos de gases, características físico-químicas, efectos nocivos, aparatos de detección, y procedimientos de medición y límites permitidos de trabajo de acuerdo con la normativa vigente sobre ventilación.

Selección y preparación de los equipos, maquinaria y accesorios de perforación. Fundamentos de la perforación rotopercutiva: percusión, rotación, empuje y barrido. Perforación con martillo en cabeza y en fondo. Martillos neumáticos e hidráulicos. Perforación rotativa con triconos. Jumbos. Sistemas de avance: empujadores, deslizaderas de cadenas, de tornillo, hidráulicas y otros. Accesorio de perforación, elementos de la sarta: roscas, adaptadores de culata, manguitos, varillaje y bocas (de pastillas, de botones y otras).

Documentación gráfica de perforaciones: datos topográficos y replanteo de la perforación, esquemas de perforación para voladuras, sostenimiento y otras aplicaciones. Información de un esquema de perforación: forma y dimensión de la labor, ubicación, cuadrícula, número, dirección e inclinación, diámetro, profundidad del barreno y otros. Diferentes tipos de barrenos y su cometido en la voladura. Cuele y contracuele. Destroza. Contorno.

b) Perforación de barrenos con equipos manuales:

Tipos de perforadoras manuales: principios de funcionamiento, aplicaciones, sistemas oleohidráulicos, neumáticos y otros. Partes y componentes del equipo y montaje.

Tipos y características de las barrenas (bocas y varillaje) de perforación en equipos manuales. Selección, montaje, aplicaciones, desgastes, sustitución y otros.

Mangueras de aire y agua: uniones, acoplamientos, procedimientos de reparaciones de mangueras y otros. Redes de agua y energía y conexiones de la instalación.

Procedimiento de emboquille de los barrenos: posicionamiento, orientación, inclinación y otros. Preparación de la perforadora, comprobaciones y señalización.

Procedimiento operativo de la perforadora. Parámetros a controlar: empuje, velocidad de perforación (velocidad óptima), caudal de agua, suministro de aire, desviaciones, atranques, emisión de polvo y otros. Regulación del caudal de agua, control de la perforación para evitar atascos. Manual de funcionamiento del equipo, averías y reparaciones.

Detección de anomalías en barrenos: obstrucciones, número, dirección, inclinación, longitud y finalidad según el esquema de perforación. Retirada del equipo una vez terminada la operación. Señalización de anomalías.

c) Perforación con equipos con martillo en cabeza o en fondo:

Equipo y componentes de perforadoras con martillo en cabeza y en fondo: sistemas de avance (empujadores, deslizaderas de cadena, deslizaderas de tornillo, deslizaderas de cable, deslizaderas hidráulicas y otros), sistemas de montaje para aplicaciones subterráneas: perforadoras de barrenos largos en abanico y perforadoras de barrenos largos de gran diámetro), sistemas de montaje para aplicaciones a cielo abierto (sobre chasis de ruedas, sobre chasis de orugas y otros), captadores de polvo, inclinómetros, elementos de equipos de perforación rotativa (montajes y sistemas de propulsión, fuentes de energía, sistemas de rotación, sistemas de empuje y elevación, mástil y cambiador de barras, sistema de evacuación del detritus y otros), elementos auxiliares de la perforación rotativa (eliminación de polvo, nivelación, estabilidad, capacidad para remontar pendientes, inyección de aceite o grasa y otros). Funcionamiento de equipos de perforación con martillo en cabeza y fondo.

Preparación de equipos. Conexión del equipo a las redes de alimentación (eléctrica, agua, aire comprimido y otros). Aislamiento y control de aislamiento, derivaciones de corriente eléctrica y electrocución. Normativa sobre control de aislamiento eléctrico: límites admisibles y revisiones periódicas. Mangueras de aire y agua: uniones, acoplamientos, procedimientos de reparaciones de mangueras y otros.

Emplazamiento y estabilización de equipos y componentes de perforación. Parámetros de control (ángulo de ataque, nivelación y otros).

Traslado y transporte del equipo de perforación: carga, sujeción y descarga en la unidad de transporte y condicionantes geométricos en el transporte (la rasante, nivelación, gálibos y otros). Procedimientos y medios auxiliares. Tipos de sistemas de desplazamiento (sobre ruedas, orugas, patines y otros).

Accesorios de perforación rotopercutiva: tipos de roscas (R, T, C, GD o HI y otras), adaptadores, varillaje (hexagonal, redondo, ligero y otros), manguitos (simples, con semipunte, con puente y otros), bocas (de botones, de pastillas, especiales y otras). Cuidado y mantenimiento de las bocas y del varillaje. Sarta de perforación en la perforación rotativa: acoplamiento de rotación, barra, estabilizador, perforación en una "pasad", amortiguador de impactos y vibraciones y ensanchadores de barrenos. Montaje de accesorios de perforación en los equipos con martillo.

Revisión del equipo: aislamiento eléctrico, inspección visual de deterioros en la estructura de la máquina, fugas, estado y presión de los neumáticos, niveles de aceite, combustible, refrigerante y otros. Posibles anomalías. Normas de actuación. Señalización.

Manejo de equipos de perforación con martillo en cabeza y en fondo. Control de parámetros de funcionamiento: ángulo de ataque, velocidad de penetración y rotación, empuje, caudal de agua, barrido de detritus, funcionamiento de los captadores de polvo y otros. Control de los indicadores de operación del equipo: presiones, caudales, tensiones, pares y otros. Regulación del equipo según manual de funcionamiento.

Elementos de la sarta de perforación. Componentes de avance y perforación: deslizadera, motor de rotación, motor de avance del martillo. Adición de elementos de la sarta (barras, varillajes y manguitos): manual y automática. Comprobación del acoplamiento.

Comprobación de barrenos: obstrucciones, número, dirección, inclinación, longitud y finalidad según el esquema de perforación. Señalización de anomalías.

Anomalías en la perforación: desviación de la perforación, atranques de la sarta de perforación, averías de los equipos y otros. Identificación y corrección.

Anomalías en el terreno durante la perforación: oquedades, agua y cambios significativos del terreno y otros. Identificación y corrección.

d) Perforación de barrenos con jumbo:

Jumbos. Tipos: manuales, automáticos y semiautomáticos. Funcionamiento: mecanismos de traslación (neumáticos, orugas y carriles), sistemas de accionamiento (diesel, eléctricos, aire comprimido), brazos

(de trípode, de giro en la base, en línea), deslizaderas (de cadenas, de tornillo sin fin y otras) y martillos (rotativos, rotopercutivos). Preparación: tipos de perforación. Características del terreno.

Posicionamiento y anclaje del jumbo: estabilización de equipos y componentes de perforación. Parámetros de control (ángulo de ataque, nivelación y otros).

Montaje de accesorios: empujadores, deslizaderas de cadenas, de tornillo, hidráulicas y otros. Puesta en marcha de jumbos. Comprobaciones según el tipo de equipo: presiones, temperatura de los circuitos hidráulicos y de refrigeración, movimientos de los mandos de control, panel de control, caudales, tensiones, pares y otros.

Control de parámetros de funcionamiento: ángulo de ataque, velocidad de penetración y rotación, empuje, caudal de agua, barrido de detritus, funcionamiento de los captadores de polvo y otros. Control de los indicadores de operación del equipo: presiones, caudales, tensiones, pares y otros. Regulación del equipo según manual de funcionamiento.

Instrucciones del programa en jumbos automáticos y semiautomáticos.

Varillajes extensibles en jumbos.

Elementos de la sarta (barra, varilla y manguitos): manual y automática. Comprobación del acoplamiento.

Anomalías en la perforación: desviación de la perforación, atranques de la sarta de perforación, averías de los equipos y otros. Anomalías en el terreno durante la perforación: oquedades, agua y cambios significativos del terreno y otros. Identificación y corrección.

Retirada de la sarta evitando el enganche. Finalización de la operación: parada del empuje, limpieza o soplado del barreno, retirada sistemática del varillaje, retirada del equipo, señalización y taponamiento de la perforación y otros. Comprobación de las características de los barrenos según el esquema de perforación: dirección, inclinación, número, longitud, sección y otros.

Recogida y orden de los equipos y material auxiliar: estacionamiento del equipo, desconexión, limpieza y señalización.

e) Perforación de barrenos con perforadoras rotativas, neumáticas o electrohidráulicas:

Emplazamiento y orientación del equipo: inclinación, nivelación, estado del terreno, pendientes y otros.

Montaje de elementos de la sarta: bocas, varillaje y otros.

Conexión del equipo a las redes de alimentación (eléctrica, agua, aire comprimido y otros). Aislamiento y control de aislamiento, derivaciones de corriente eléctrica y electrocución. Normativa sobre control de aislamiento eléctrico: límites admisibles y revisiones periódicas. Mangueras de aire y agua: uniones, acoplamientos, procedimientos de reparaciones de mangueras y otros.

Control de parámetros de funcionamiento: ángulo de ataque, velocidad de penetración y rotación, empuje, caudal de agua, barrido de detritus, funcionamiento de los captadores de polvo y otros. Control de los indicadores de operación del equipo: presiones, caudales, tensiones, pares y otros. Regulación del equipo según manual de funcionamiento.

Retirada de la sarta evitando el enganche. Finalización de la operación: parada del empuje, limpieza o soplado del barreno, retirada sistemática del varillaje, retirada del equipo, señalización y taponamiento de la perforación y otros. Comprobación de las características de los barrenos según el esquema de perforación: número, dirección, inclinación, sección, longitud y otros.

Recogida y orden de los equipos y material auxiliar: estacionamiento del equipo, desconexión, limpieza y señalización.

f) Realización del mantenimiento de primer nivel de maquinaria de perforación:

Operaciones de mantenimiento de primer nivel. Manual de mantenimiento. Técnicas de aplicación.

Identificación de equipos, materiales y herramientas. Características técnicas de las máquinas y sus equipos de trabajo. Útiles y herramientas: utilización y conservación.

Elementos de la maquinaria y equipos objeto de mantenimiento. Perforación rotopercutiva: percusión, rotación, empuje y barrido. Perforación con martillo: en cabeza y en fondo. Martillos neumáticos e hidráulicos. Perforación rotativa con triconos. Jumbos. Sistemas de avance: empujadores, deslizaderas de cadenas, de tornillo, hidráulicas y otros. Accesorio de perforación, elementos de la sarta: roscas, adaptadores de culata, manguitos, varillaje, bocas (de pastillas, de botones y otras).

Elementos mecánicos: bastidor, tren de rodaje: neumáticos (instalación, características, presión y seguridad) y orugas (tipos de tensores, tejas, características y mantenimiento, partes fijas, móviles, anclajes, funcionamiento y montaje). Instalaciones hidráulicas y neumáticas: aire comprimido y compresor de circuitos, componentes, partes de la instalación, funcionamiento, sistemas y métodos de regulación. Instalaciones eléctricas: tipos, tensiones de trabajo, comprobación, regulación, cuadros de protección, regulación, accionamiento y parada. Filtros: características y aplicación.

Limpieza y comprobación de equipos. Técnicas de aplicación. Equipos de limpieza. Limpiadoras a presión, equipos de limpieza, herramientas y otros.

Verificación de niveles. Lubricantes (bombas de engrase, engrasadores, tipos de aceites y grasas), engranajes, filtros, circuito de refrigeración, anticongelantes, baterías, combustibles. Tensiones y aprietes. Casquillos, cojinetes y rodamientos, tornillería y otros.

Desmontaje y montaje de elementos. Implementos de corte. Accesorios de perforación rotopercutiva: tipos de roscas (R, T, C, GD o HI y otras), adaptadores, varillaje (hexagonal, redondo, ligero y otros), manguitos (simples, con semipunte, con puente y otros) y bocas (de botones, de pastillas, especiales y otras). Cuidado y mantenimiento de las bocas y del varillaje. Sarta de perforación en la perforación rotativa: acoplamiento de rotación, barra, estabilizador, perforación en una pasada, amortiguador de impactos y vibraciones y ensanchadores de barrenos. Montaje de accesorios de perforación en los equipos con martillo.

Comprobación de los implementos de corte y de su desgaste. Implementos de corte: varillajes, filtros y consumibles (baterías, lámparas, fusibles, correas, accesorios y otros).

Repostaje de maquinaria. Operaciones de inicio y fin de jornada.

Residuos. Generación, recogida y control de emisiones.

Control de operaciones de mantenimiento. Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo. Partes de mantenimiento.

g) Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales:

Identificación de riesgos específicos en las operaciones de perforación y mantenimiento, en excavaciones subterráneas y a cielo abierto. Relación con las medidas preventivas que se deben adoptar: caídas al mismo y distinto nivel, contactos eléctricos, quemaduras, atrapamientos, inhalación de polvo, ruido y otros.

Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales en los trabajos de perforación y mantenimiento. Documento de seguridad y salud. Disposiciones internas de seguridad.

Factores físicos del entorno de trabajo.

Factores químicos del entorno de trabajo.

Sistemas de seguridad aplicados a los trabajos de perforación y mantenimiento: protecciones, alarmas, comprobación y lectura del control de aislamiento de los equipos eléctricos. Otros.

Equipos de protección individual (protectores auditivos, de las vías respiratorias, de extremidades superiores e inferiores, de la cabeza, y otros). Selección, descripción, estado, uso y mantenimiento.

Protecciones colectivas: señalización, carteles, señales acústicas y luminosas, detectores, balizamientos, sistemas de comunicación, depuración de gases, lucha contra incendios y otras.

Conocimiento y cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales. Formación e información.

Conocimiento y cumplimiento de la normativa de protección ambiental en los trabajos de perforación y mantenimiento. Formación e información.

Fuentes de contaminación medioambiental del entorno: ruido, emisiones a la atmósfera, residuos inertes, tóxicos, peligrosos y otros. Procedimientos operativos de gestión ambiental.

Comprobación de gases nocivos en perforaciones subterráneas: CO, CO₂ y otros. Control del riesgo de caídas de rocas, impactos y aprisionamientos con elementos móviles o varillaje y otros.

4. Módulo profesional: Técnicas de voladuras

Código: 1031

A. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Prepara los equipos, máquinas, herramientas y accesorios de voladura, relacionando los parámetros que se deben controlar con las mediciones in situ.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado los equipos y las máquinas presentes en la voladura.
- b) Se ha medido la concentración de gases ambientales y se ha comprobado que se encuentran dentro de los límites establecidos en la legislación vigente.
- c) Se ha verificado que el caudal de aire presente en el frente, en caso de excavaciones subterráneas, se encuentra dentro de los límites establecidos.
- d) Se han seleccionado los equipos de comprobación y disparo, en función del tipo de voladura y verificado su funcionamiento.
- e) Se han identificado los accesorios de voladura y herramientas, en función de su naturaleza y comprobado su buen funcionamiento.
- f) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de los equipos de seguridad, máquinas y herramientas.

2. Manipula explosivos industriales y sistemas de iniciación simulados y accesorios de voladura, relacionando sus características con el modo de actuación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han verificado las condiciones atmosféricas y el horario para las operaciones con explosivos y accesorios simulados, dentro de la explotación.
- b) Se han identificado los explosivos industriales y los sistemas de iniciación simulados y accesorios que se van a utilizar.
- c) Se han seleccionado los vehículos o recipientes autorizados para realizar el transporte de los explosivos y accesorios.
- d) Se han recepcionado y transportado los explosivos y accesorios simulados según lo establecido en la legislación vigente.
- e) Se han almacenado los explosivos y accesorios simulados en los depósitos auxiliares y polvorines autorizados.
- f) Se han descrito los parámetros que se van a controlar para verificar el estado de conservación y caducidad de los explosivos industriales y los sistemas de iniciación y accesorios.

3. Carga la voladura simulada a cielo abierto y subterráneas, aplicando los procedimientos establecidos en la documentación técnica.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha comprobado el estado del lugar de trabajo y observado que no existe ningún parámetro que pueda ocasionar derrumbes o la inestabilidad de los taludes o del sostenimiento.
- b) Se ha controlado la presencia de barrenos, fallidos o fondos de barrenos antes de realizar el proceso de simulación de carga de la voladura.
- c) Se han limpiado los barrenos antes de proceder a la simulación de carga.
- d) Se ha preparado el cartucho-cebo simulado para distintos sistemas de iniciación, de acuerdo con la normativa vigente.
- e) Se ha introducido el cartucho-cebo y el explosivo simulado en el barreno, según el tipo de voladura que se va a realizar.
- f) Se han cargado los barrenos con explosivos a granel simulados, de acuerdo con el manual de funcionamiento del fabricante.
- g) Se han retacado los barrenos según el tipo de voladura que se va a realizar.

4. Realiza de forma simulada voladuras a cielo abierto y subterráneas, relacionando la carga y los sistemas de iniciación con el esquema de disparo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los esquemas de tiro correspondientes a distintos supuestos de voladuras simuladas a cielo abierto y subterráneas.
- b) Se han cerrado los accesos y avisado sobre el disparo de la voladura simulada.
- c) Se han repartido, conectado los detonadores eléctricos simulados y comprobado el circuito eléctrico según el esquema de tiro.
- d) Se ha conectado la pega con mecha simulada según distintos supuestos.
- e) Se ha repartido y conectado los detonadores no eléctricos simulados y comprobado según el esquema de tiro.

f) Se ha simulado el disparo de voladuras no especiales, siguiendo los procedimientos de seguridad establecidos en la legislación vigente.

g) Se han taqueado los bolos con explosivo simulado y eliminado barrenos fallidos según distintas situaciones simuladas.

h) Se ha comprobado los resultados de la voladura simulada, identificando posibles anomalías y procediendo conforme a la legislación vigente.

5. Destruye explosivos industriales y sistemas de iniciación simulados, utilizando el método más adecuado en función de su naturaleza y composición.

Criterios de evaluación:

a) Se ha seleccionado el sistema de destrucción de explosivos y de iniciadores.

b) Se ha verificado que la zona destinada a la destrucción de explosivos e iniciadores cumple con lo establecido en la legislación vigente.

c) Se ha procedido a realizar los cortes de accesos, señalización y montaje de los dispositivos de seguridad para la destrucción de explosivos e iniciadores.

d) Se han guardado las distancias de seguridad establecidas en la legislación vigente.

e) Se han aplicado los procedimientos de combustión, detonación o disolución química para la destrucción de explosivos y sistemas de iniciación simulados.

f) Se han retirado y gestionado los residuos según se establece en la legislación vigente.

6. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los riesgos laborales derivados de la realización de voladuras a cielo abierto y subterráneas y relacionado con las medidas preventivas que se van a adoptar.

b) Se han determinado los equipos de protección individual que se van a utilizar en la realización de voladuras.

c) Se han determinado las protecciones colectivas de equipos e instalaciones y relacionado con los riesgos asociados.

d) Se han interpretado las instrucciones técnicas y disposiciones internas de seguridad referentes a la actividad minera.

e) Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales, reglamento de explosivos y de protección ambiental en las operaciones realizadas.

f) Se han valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

h) Se han definido los procedimientos establecidos para la retirada, control y gestión de los residuos resultantes de las voladuras.

B. Contenidos:

a) Preparación de los equipos, maquinas, herramientas y accesorios de voladura:

Selección de equipos: descripción, tipos (medidores de oxígeno, de nitrógeno, de anhídrido carbónico, monóxido de carbono, sulfuro de hidrogeno, anhídrido sulfuroso, hidrógeno, óxidos nitrosos, grisú y otros), características técnicas y funcionamiento. Máquinas utilizadas en voladuras a cielo abierto y subterráneas: sistemas mecanizados de carga (de explosivos gelatinosos, de hidrogeles, de anfo y derivados de emulsiones y otros).

Componentes de la atmósfera de mina: gases, temperatura y humedad, polvo de carbón y roca entre otros. Detectores de gases: descripción, tipos de medidores y concentraciones límites de gases en la atmósfera de mina (de oxígeno, de nitrógeno, de anhídrido carbónico, de monóxido de carbono, de sulfuro de hidrogeno, de anhídrido sulfuroso, de hidrogeno, de óxidos nitrosos, de grisú y otros).

Ventilación primaria y secundaria. Parámetros de control y verificación de caudales.

Equipos de comprobación y disparo en voladuras: tipos (óhmetros, comprobadores, explosores, iniciador de tubo de transmisión, encendedores de seguridad para mechas, equipos de disparo de detonadores electrónicos y otros), características, aplicación, selección y verificación.

Accesorios y herramientas de voladura (punzones, tenacillas, conectadores, tubos omega y obturador de aletas, tubos de conexión, embudos, atacadores, tacos de arcilla, de sal, conductores eléctricos y otros), características y aplicación.

Mantenimiento de primer nivel de equipos de seguridad, máquinas y herramientas y accesorios de voladura. Mantenimiento preventivo y correctivo.

b) Manipulación de explosivos industriales y sistemas de iniciación simulados y accesorios de voladura:

Condiciones atmosféricas óptimas para la realización de voladuras a cielo abierto y subterráneas (distancias de seguridad frente a tormentas). Horario establecido para las operaciones con explosivos dentro de la explotación (recepción, distribución y manipulación).

Tipos de explosivos industriales utilizados en la realización de voladuras (dinamitas, anfos, hidrogeles, emulsiones, heavy anfo, explosivos de seguridad, pólvora de mina, cordón detonante y otros), de sistemas de iniciación (detonadores de mecha, eléctricos, no eléctricos, mecha lenta, electrónicos y multiplicadores) y de accesorios: propiedades y aplicaciones. Seguridad en el manejo.

Vehículos de transporte de explosivos y sistemas de iniciación: (vehículos autorizados, mochilas, envases y otros).

Trámites administrativos para la recepción de explosivos y accesorios. Transporte y almacenamiento de explosivos industriales y accesorios: características, requisitos legales y disposiciones de seguridad.

Tipos y características generales de los depósitos auxiliares y polvorines autorizados: legislación aplicable.

Caducidad y mal estado de los explosivos industriales y sistemas de iniciación (deterioro de envoltorios, resude, fechas de caducidad y otros): procedimientos de actuación y normas de seguridad.

c) Carga de voladuras simuladas a cielo abierto y subterráneas:

Estabilidad de taludes. Factores que inciden en la estabilidad de los taludes: parámetros que hay que controlar (presencia de fisuras, pequeños derrumbes, piedras sueltas y otros). Estabilidad y sostenimiento de galerías: parámetros de control.

Barrenos fallidos y fondos de barrenos: definición, metodología de identificación, señalización, procedimientos de actuación y normas de seguridad en las técnicas de eliminación de barrenos fallidos (disparo, parches, perforación de barrenos paralelos y otros). Normas de seguridad y procedimientos de actuación frente a la presencia de fondos de barrenos: prohibiciones (cargar y reprofundizar fondos de barrenos).

Técnicas de limpieza de barrenos (soplado, desagüe de barrenos y otros). Normas de seguridad en las operaciones de limpieza. Perforación: irregularidades (atranques, presencia de coqueras, desviaciones, presencia de agua y otros).

Preparación del cartucho-cebo: disposiciones de seguridad.

Cartucho-cebo: definición y situación con relación al barreno (en el fondo de la carga, en la parte superior de la carga, en la parte exterior del barreno).

Carga de barrenos con explosivo a granel y encartuchado (carga de fondo y de columna).

Retacado de los barrenos (materiales de retacado y profundidad del retacado).

d) Realización de forma simulada de voladuras a cielo abierto y subterráneas:

Tipos de voladuras: a cielo abierto (en banco, en zanja, de contorno, prevoladuras, taqueo, voladuras especiales y otras) y subterráneas (de avance de galerías y túneles, en pozos y chimeneas, de producción o avance de la pega, de contorno y otras). Medidas de seguridad. Proyectos técnicos de voladuras: interpretación de esquemas de tiro y parámetros de seguridad que influyen en la ejecución de voladuras.

Procedimientos de aviso y cierre de accesos. Distancias de seguridad (zonas habitadas, vías de comunicación y zona protegida para el personal de la explotación). Normativa específica de seguridad. Sistemas de aviso (ópticos, acústicos, verbales, y otros).

Detonadores eléctricos. Clasificación: en función del tiempo de retardo (instantáneos, de microrretardo y de retardo), en función de la sensibilidad (sensibles, insensibles y de alta insensibilidad) y según la utilización (de capsula de aluminio, cobre y sísmicos). Pegas eléctricas: Tipos de conexiones (en serie, paralelo y mixta). Comprobaciones antes del disparo (cierre del circuito eléctrico, resistencia del circuito y otras).

Pegas con mecha. Características y número máximo de barrenos que se pueden disparar en las pegas con mecha. Detonadores de mecha: clasificación (de capsula de aluminio y de cobre). Seguridad en las operaciones de carga y disparo. Procedimiento de actuación en caso de fallo de la pega.

Pegas con detonadores no eléctricos. Clasificación en función del tiempo de retardo. Circuito de encendido. Normas de seguridad.

Disparo simulado de las voladuras no especiales (eléctrica, no eléctrica, de mecha y con detonadores electrónicos). Parámetros de control (proyecciones, vibraciones, onda aérea y otros).

Taqueo de bolos con explosivo (tipo de explosivo, carga, longitud del retacado, sistema de iniciación, distancia de seguridad y otros). Barrenos fallidos: métodos de eliminación y procedimientos de actuación. Seguridad en las operaciones de taqueo y eliminación de barrenos fallidos.

Resultados de la voladura. Parámetros que hay que controlar (presencia de barrenos fallidos, fragmentación de la roca, ventilación, presencia de gases y otros). Legislación específica.

e) Destrucción de explosivos y sistemas de iniciación simulados:

Sistemas de destrucción de explosivos industriales y de iniciadores (explosivos en mal estado, caducados, sobrantes de la voladura y otros). Selección.

Zonas habilitadas para la destrucción: características. Disposiciones Internas de Seguridad. Legislación específica.

Cortes de accesos. Dispositivos de señalización y prohibición en las labores de destrucción de explosivos y accesorios (explotaciones a cielo abierto y subterráneas). Montaje.

Distancias de seguridad en la destrucción de explosivos industriales (personal de la explotación, elementos afectados, núcleos de población, centros de transformación, instalaciones eléctricas y otros). Legislación específica aplicable.

Sistemas de destrucción de explosivos industriales y accesorios: por combustión, por explosión, por disolución y otros. Disposiciones de seguridad. Legislación específica.

Residuos procedentes de la destrucción de explosivos y accesorios: tipos en función de su naturaleza, toxicidad, procedimientos actuación y de gestión. Retirada y gestión.

f) Cumplimiento de la normativa ambiental, de seguridad y salud laboral de explosivos:

Identificación de riesgos específicos en la realización de voladuras (a cielo abierto y subterráneas). Medidas preventivas que hay que adoptar. Emergencias: tipos y actuaciones.

Equipos de protección individual (protectores auditivos, de las vías respiratorias, de extremidades superiores e inferiores, de la cabeza y otros): selección, descripción, estado, uso y mantenimiento.

Protecciones colectivas: señalización, carteles, señales acústicas y luminosas, detectores, balizamientos, sistemas de comunicación, depuración de gases, lucha contra incendios y otras.

Instrucciones técnicas y disposiciones internas de seguridad. Coordinación de actividades empresariales.

Normativa de prevención de riesgos, reglamento de explosivos y protección medioambiental.

Orden y limpieza en el lugar de trabajo. Procedimiento de actuación en explotaciones a cielo abierto y subterráneas.

Fuentes de contaminación medioambiental del entorno: ruido, emisiones a la atmósfera, residuos inertes y tóxicos y peligrosos y otros.

Procedimientos operativos de gestión ambiental: gestión envoltorios y de residuos procedentes de la destrucción de explosivos y accesorios.

5. Módulo profesional: Sostenimiento

Código: 1077

A. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Proyecta hormigones, según las especificaciones del producto, describiendo la secuencia de las operaciones que van a realizar.

Criterios de evaluación:

a) Se ha caracterizado el sostenimiento de galerías y túneles en función del tipo y naturaleza del terreno y factores externos.

- b) Se ha reconocido si la superficie que hay que revestir es regular, está saneada y drenada para la correcta aplicación de la proyección de hormigón.
- c) Se ha realizado las operaciones necesarias para colocar la malla metálica en los bordes del hueco.
- d) Se han dosificado y mezclado los componentes en las proporciones establecidas.
- e) Se ha preparado y manejado el equipo de proyección.
- f) Se ha ejecutado la proyección de hormigones, de forma uniforme y con el espesor establecido.
- g) Se han realizado las operaciones de mantenimiento de primer nivel y limpieza de la máquina de proyección de hormigón.

2. Realiza el sostenimiento con cuadros o cerchas, según el procedimiento establecido, describiendo y aplicando las técnicas para la estabilización del hueco.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado los elementos del cuadro o cercha, máquinas, equipos, accesorios de unión y materiales de recubrimiento.
- b) Se han seleccionado, de acuerdo a los planos de montaje, los medios y equipos necesarios para la colocación de cerchas o cuadros.
- c) Se han realizado las zapatas, soleras o bases para acondicionar el suelo.
- d) Se han colocado plataformas o andamios para la colocación del cuadro metálico, tresillones y trabajos de revestimiento en galerías y túneles.
- e) Se han descrito y realizado las operaciones de montaje de los elementos del cuadro o cercha.
- f) Se han realizado y comprobado los solapes y la presión de apriete del cuadro o cercha conforme a las especificaciones técnicas.
- g) Se ha realizado el revestimiento de la galería o túnel.
- h) Se han realizado las operaciones de mantenimiento de primer nivel de maquinaria y equipos.

3. Realiza el sostenimiento con bulones, anclajes y micropilotes según el procedimiento establecido, describiendo y aplicando las técnicas para la estabilización del hueco.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado, de acuerdo a los planos, los medios y equipos necesarios para la ejecución de bulones, anclajes y micropilotes.
- b) Se han caracterizado los tipos de bulones y anclajes, relacionando sus características técnicas con la naturaleza del terreno.
- c) Se ha realizado la perforación y limpieza del barreno, siguiendo las indicaciones del proyecto.
- d) Se han identificado los tipos de cartuchos de resinas o morteros, interpretando sus especificaciones técnicas.
- e) Se han realizado las operaciones de introducción y fijación de bulones y anclajes.
- f) Se ha comprobado el grado de fijación de los diferentes tipos de bulones y anclajes.

g) Se han descrito las operaciones de estabilización de galerías o túneles con micropilotes y paraguas de micropilotes.

h) Se ha realizado la perforación, armado, entubado y hormigonado de micropilotes.

i) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos.

4. Aplica las técnicas de estaja y levantamiento de hundimientos en galerías y túneles, describiendo la secuencia de las operaciones que se van a realizar y con las condiciones de seguridad establecidas.

Criterios de evaluación:

a) Se han interpretado los planos de ampliación de la nueva sección.

b) Se han identificado los distintos tipos de elementos de refuerzo establecidos para asegurar el sostenimiento de la zona próxima a estajar o levantar.

c) Se han realizado las operaciones necesarias para retirar el sostenimiento anterior de la sección que se va a ampliar o recuperar.

d) Se han realizado las operaciones de empquetado desde el último sostenimiento colocado para evitar desprendimientos.

e) Se han efectuado las operaciones necesarias para franquear la nueva sección, en función de la naturaleza y estado del terreno.

f) Se ha caracterizado el sostenimiento de la sección recuperada en función del tipo y naturaleza del terreno y factores externos.

5. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos de protección individual y colectiva para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad específicos de los sostenimientos y proyecciones, relacionándolos con las medidas preventivas correspondientes.

b) Se han determinado las medidas de seguridad, prevención y de protección personal que se deben adoptar en la preparación, ejecución y mantenimiento de las operaciones de sostenimiento y proyección de hormigones.

c) Se han descrito los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, auditiva e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de sostenimiento y proyección de hormigones, en función de los riesgos.

d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas y comprobación y lectura del control de aislamiento eléctrico de los equipos eléctricos, entre otros) de las máquinas que se deben emplear en las distintas operaciones de sostenimiento y proyección de hormigones.

e) Se ha manejado con las máquinas y equipos, respetando las normas de seguridad.

f) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de proyección de hormigones y para la realización de sostenimientos.

g) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.

h) Se han valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

i) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

j) Se han recogido residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.

B. Contenidos:

a) Proyección de hormigones:

Tipos de sostenimiento: cerchas o cuadros, bulones o anclajes, hormigón proyectado, micropilotes, técnica de jet-grouting, congelación de suelos, inyecciones y otros. Funcionalidad de los tipos de sostenimiento y proyecciones de hormigón. Relación entre el sostenimiento y el tipo de terreno.

Condiciones de la superficie que hay que revestir: saneo, drenaje y otros.

Malla metálica: procedimientos de colocación, solapes y elementos de sujeción.

Componentes del hormigón: áridos, cementos, agua, aditivos, adiciones y fibras. Dosificación y mezclas.

Características de los hormigones proyectables: normativa, propiedades, nomenclatura, dosificación, granulometría, resistencia inicial y final, altas resistencias, durabilidad, consumo eléctrico y resistencia al fuego. Ensayos.

Equipos, accesorios y herramientas utilizados: equipos y plantas de amasado, transporte, máquina de proyección, compresor, bomba, dosificadores de aditivos, boquillas, brazos y robots de proyección.

Sistemas de proyección de hormigones: vía seca y vía húmeda y sistemas mixtos. Procedimientos de trabajo: fabricación y transporte. Práctica operativa: rebote, formación de polvo y gases.

Mantenimiento de primer nivel de los equipos y limpieza de la maquinaria de proyección.

b) Realización del sostenimiento con cuadros o cerchas:

Clases de esfuerzos: Tracción. Compresión. Flexión. Pandeo. Torsión. Cizalladura.

Características de los sostenimientos con entibación metálica: formas, propiedades de los perfiles, tipos de aceros y elementos de la entibación: armazón, arriostramiento y recubrimiento.

Interpretación de planos de sostenimientos y de montaje de cuadros y cerchas. Equipos de montaje de cuadros y cerchas, maquinaria, útiles y accesorios: Llaves: fija y de impactos. Martillo picador. Mangueras de aire comprimido, uniones y acoplamientos. Llave dinamométrica. Barrillas, mazas y otros.

Zapatas, soleras o bases de cimentación de cuadros o cerchas. Acondicionamiento del terreno. Ejecución de la cimentación: ferrallado, hormigonado y otros.

Plataformas y andamios de montaje en galerías y túneles: elementos, herramientas auxiliares y otros. Colocación y montaje.

Operaciones de montaje de elementos de cuadros y cerchas. Tipos de entibaciones metálicas: rígidas y deformables o deslizantes:

Montaje de elementos de entibaciones rígidas: con vigas, arcos y anillos circulares de acero. Elementos: vigas de acero laminadas, bridas, arriostramientos, zapatas o bases, revestimiento y relleno de huecos y campo de aplicación.

Montaje de entibaciones metálicas deslizantes: perfiles TH, tipos de cuadros TH utilizados, elementos del armazón: postes y coronas. Elementos de unión: grapas (tipo abarcón, tipo G y otros). Elementos de arriostamiento: trabanquillas y tresillones. Solapes, distancias y otros.

Especificaciones técnicas de los cuadros o cerchas: par de apriete, comprobación de solapes y otros.

Revestimientos: empiquetado y relleno de huecos, mallas metálicas, chapas bernold, grado de compactación y estabilidad.

Mantenimiento de primer nivel de máquinas y equipos.

c) Realización del sostenimiento con bulones, anclajes y micropilotes:

Interpretación de planos.

Tipos de bulones y anclaje. En función del anclaje: puntual o repartido. En función de la vida útil: temporales o permantes. En función de la forma de trabajo: activos o pasivos y otros.

Partes y elementos de un bulón o anclaje: placas, cabeza, cuerpo, longitud libre, bulbo y otros.

Sistemas de anclaje: por adherencia y por fricción (con elevada presión de contacto: anclaje mecánico y con baja presión de contacto: split-set, swellex y otros).

Expansión-deformación de los sistemas de anclaje.

Materiales de los bulones o anclajes: redondos corrugados, barras de resina con fibras de vidrio, bulones autoperforantes, cables y otros.

Barrenado: perforación y limpieza.

Parámetros que hay que controlar: longitud de los bulones, densidad de bulonado y orientación del bulonado.

Tipos de cartuchos y resinas o morteros. Proporciones de los componentes, tiempo de elaboración y fraguado en el uso de bulones de anclaje por adherencia.

Equipos de perforación de bulones y anclajes. Maquinaria y herramientas auxiliares. Métodos y procedimientos de trabajo.

Control de calidad del bulonado: fuerza axial resistida, adherencia del anclaje y longitud anclada. Procedimientos de trabajo establecidos para los diferentes bulones. Comprobación de tensión de los bulones: máquinas dinamométricas, células de carga en bulones, células de presión total en el hormigón proyectado y bandas extensométricas.

Sostenimientos con micropilotes. Maquinaria de perforación.

Morteros, hormigones y puesta en obra. Estructura de refuerzo interior del micropilote: armadura tubular o corrugada y perfiles metálicos u otros. Entubado extraíble y permanente. Paraguas de micropilotes.

Mantenimiento de primer nivel de máquinas y equipos.

d) Aplicación de las técnicas de estaja y levantamiento de hundimientos en galerías y túneles:

Interpretación de planos de ampliación de sección.

Elementos de refuerzo de la entibación o del hueco que se va a ampliar o recuperar.

Retirada del sostenimiento anterior, desescombros y limpieza del frente.

Empiquetado y relleno de huecos.

Procedimientos de trabajo establecidos para estajar o levantar hundimientos.

Uso y mantenimiento de primer nivel de máquinas y equipos: martillo picador, perforación y voladura según el terreno y su estado.

Técnicas de colocación del nuevo sostenimiento.

e) Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

Identificación de riesgos en las operaciones de sostenimiento.

Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales en las operaciones de sostenimiento.

Normativa de prevención de riesgos laborales en las operaciones de sostenimiento.

Factores y situaciones de riesgo.

Factores físicos del entorno de trabajo.

Factores químicos del entorno de trabajo.

Sistemas de seguridad aplicados a los trabajos de sostenimiento.

Seguridad en los trabajos en altura: colgados o suspendidos en plataformas.

Medidas de seguridad, prevención y de protección personal en la preparación, ejecución y mantenimiento de las operaciones de sostenimiento.

Medios y equipos de protección individual y colectiva.

Prevención y protección colectiva.

Elementos de seguridad en máquinas para sostenimiento (protecciones, alarmas y comprobación y lectura del control de aislamiento eléctrico de los equipos eléctricos, entre otros).

Seguridad en el manejo de máquinas en operaciones de sostenimiento.

Accidentes. Causas de accidentes en: manipulación de materiales, herramientas y maquinaria.

Manipulación de materiales, herramientas y máquinas. Relación con las medidas de seguridad y protección personal.

Orden y limpieza en las instalaciones de sostenimiento.

Fuentes de contaminación en los trabajos de sostenimiento.

Normativa reguladora de la gestión de residuos.

Clasificación y almacenamiento de residuos.

Tratamiento y recogida de residuos.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

Cumplimiento de la normativa de protección ambiental en los trabajos de sostenimiento: gestión de residuos y materiales desechables (polvo, productos químicos, ruido y otros).

Métodos/ normas de orden y limpieza.

Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

Gestión ambiental.

6. Módulo profesional: Estabilización de taludes

Código: 1078

A. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Acondiciona el talud, describiendo la secuencia de las operaciones que van a realizar y con las condiciones de seguridad establecidas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha caracterizado el comportamiento de los taludes y sus riesgos de inestabilidad.
- b) Se han descrito las operaciones de acondicionado del talud.
- c) Se ha preparado y utilizado la maquinaria y equipos para la realización de los trabajos de acondicionado de taludes.
- d) Se ha preparado y utilizado los equipos de trabajo en altura para las operaciones que se realicen suspendidos o elevados.
- e) Se han retirado los materiales sueltos e inestables de la superficie del talud.
- f) Se han caracterizado los métodos de estabilización de taludes, en función del tipo y naturaleza del terreno y factores externos.
- g) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de máquinas y equipos de acondicionado del talud.

2. Modifica la geometría del talud y lo drena, relacionando las técnicas con las condiciones del terreno.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado y manejado la maquinaria, equipos y medios auxiliares necesarios para adaptar la geometría del talud de acuerdo con los planos.
- b) Se ha realizado las operaciones de descabezado, tendido o perfilado y banqueo de taludes, según las especificaciones técnicas.
- c) Se han seleccionado y realizado las medidas de drenaje superficial del talud para evitar su filtración y la erosión del talud.
- d) Se ha seleccionado y manejado la maquinaria y equipos para drenaje profundo de taludes.
- e) Se ha realizado el drenaje profundo del talud.
- f) Se han realizado las operaciones de mantenimiento de primer nivel de maquinaria y equipos.

3. Refuerza el talud con elementos resistentes según el procedimiento establecido, caracterizando las técnicas de corrección.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los planos y la documentación técnica.

- b) Se han seleccionado y manejado los medios y equipos necesarios para reforzar el talud con elementos resistentes.
 - c) Se han identificado los sistemas de anclaje de taludes, relacionando sus características técnicas con la naturaleza del terreno.
 - d) Se ha perforado el barreno y colocado los cables o barras de anclaje en el talud, comprobando su adherencia y siguiendo las indicaciones del proyecto.
 - e) Se han caracterizado los materiales, tipos y métodos constructivos de los muros utilizados para el sostenimiento de taludes.
 - f) Se ha realizado muros para la contención de taludes.
 - g) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos.
4. Consolida el talud con correcciones superficiales, caracterizando la secuencia de las operaciones que va a realizar.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha colocado la malla metálica en el talud.
 - b) Se han preparado las mezclas y manejado los equipos para gunitar taludes.
 - c) Se ha ejecutado el gunitado del talud conforme a las especificaciones técnicas.
 - d) Se han caracterizado y manejado los equipos y métodos constructivos de elementos de contención de desprendimientos.
 - e) Se ha realizado la contención de desprendimientos con mallas metálicas, pantallas flexibles y amortiguadores de caídas de rocas según las especificaciones técnicas.
 - f) Se han caracterizado y manejado los equipos y métodos constructivos de estabilización con vegetación.
 - g) Se ha preparado el terreno y se ha realizado la siembra o plantación de las especies en el talud según la documentación técnica.
 - h) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos.
5. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos de protección individual y colectiva para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad específicos de la estabilización de taludes, relacionándolos con las medidas preventivas correspondientes.
- b) Se han determinado las medidas de seguridad, prevención y de protección personal que se deben adoptar en la preparación, ejecución y mantenimiento de las operaciones de estabilización de taludes.
- c) Se han descrito los equipos de protección individual (calzado, protección ocular y auditiva e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de estabilización de taludes en función de los riesgos.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, comprobación y lectura del control de aislamiento eléctrico de los equipos eléctricos, entre otros) de las máquinas que se deben emplear en las distintas operaciones de estabilización de taludes.

- e) Se ha manejado con las máquinas y equipos, respetando las normas de seguridad.
- f) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas y máquinas para la realización de estabilización de taludes.
- g) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- h) Se han valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- i) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- j) Se han recogido residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.

B. Contenidos:

a) Acondicionamiento del talud:

Estabilidad de taludes. Factores de estabilidad: propiedades resistentes y deformacionales de los suelos o rocas, características físicas y geométricas, estado tensional, geometría del talud, técnicas de excavación, agua subterránea, sistemas de drenaje, técnicas de estabilización, factores externos (influencia de árboles próximos al talud y actividad humana) y otros.

Tipos de movimientos en taludes: desprendimientos, vuelcos, deslizamientos, coladas, movimientos complejos y otros.

Operaciones de acondicionamiento de taludes. Caracterización del talud, eliminación de bloques con riesgo potencial de desprendimiento, identificación de barrenos fallidos en taludes con voladuras, prevención de la acción erosiva y otros.

Retirada de materiales sueltos e inestables: procedimientos de trabajo, herramientas utilizadas y equipos.

Maquinaria, equipos y medios auxiliares: cuerdas, anclajes, cinturones, cinchas, guantes, plataformas suspendidas con grúas, plataformas autopropulsadas y otros.

Tipos de estabilizaciones de taludes: modificación de la geometría, drenajes, sistemas de anclaje en taludes, gunitado de taludes, siembra de taludes, micropilotes, muros, tratamientos químicos y otros. Relación entre el método de estabilización y el tipo de terreno.

Mantenimiento de primer nivel de máquinas y equipos. Preventivo y predictivo.

b) Modificación de la geometría del talud y drenaje:

Interpretación de planos de geometría de taludes y drenajes.

Propiedades de los suelos aplicadas a la estabilidad de taludes: ángulo de rozamiento interno, cohesión, humedad y otros.

Maquinaria de excavación y movimiento de tierras: palas excavadoras. Bulldozers, escarificadores, tráileras y mototráileras y otros.

Ataluzamiento y voladuras de contorno en taludes rocosos.

Descarga de taludes: descabezado del talud, retirada de material inestable, tendido o perfilado del talud y banqueo o bermas en taludes.

Tipos de drenaje: superficial y profundo. Funciones del drenaje en taludes.

Drenaje superficial del talud. Medidas temporales de drenaje: sellado de grietas y geomembranas o plásticos para reducir el agua infiltrada. Tipos de drenajes superficiales: bajantes longitudinales (in situ, prefabricadas, dispuestas al tresbolillo o en espina de pez y otros) y cunetas o zanjas de drenaje dispuestas en la cabeza o pie del talud. Elementos integrantes de las zanjas de drenaje: gravas, tubos colectores, rellenos, geotextiles, sistemas de recogida y evacuación del agua de las zanjas de drenaje. Proceso constructivo y localización de zanjas de drenaje.

Drenaje profundo del talud: mantos drenantes, zanjas drenantes, drenes horizontales o californianos, pozos verticales y galerías drenantes. Elementos integrantes de los drenajes profundos: tubos perforados, gravas, geotextiles, filtros y otros. Sistemas de recogida y evacuación de agua: zanjas, bombas sumergibles, combinación de pozos de drenaje con drenes horizontales o californianos y otros.

Maquinaria, equipos y medios auxiliares de perforación horizontal para drenes californianos y perforación de pozos.

Mantenimiento de primer nivel de máquinas y equipos. Preventivo y predictivo.

c) Refuerzo del talud con elementos resistentes:

Interpretación de planos de estabilización de taludes con elementos resistentes.

Maquinaria, equipos y medios auxiliares: maquinaria de perforación, amasadoras, medios de elevación y otros.

Sistemas de anclaje para el refuerzo de taludes: tipos (bulones y anclajes para taludes), sistemas de colocación, comprobación del refuerzo y combinación de anclajes con otros sistemas de estabilización.

Tipos de muros en sostenimientos de taludes: muros in situ, de fábrica, muros jaula, de escollera, de gaviones, de tierra armada, muros verdes y otros.

Materiales utilizados en los muros: hormigones, armaduras, encofrados, prefabricados, geotextiles, gaviones y otros. Proceso constructivo de los muros de estabilización de taludes.

Mantenimiento de primer nivel de máquinas y equipos. Preventivo y predictivo.

d) Consolidación del talud con correcciones superficiales:

Malla metálica para gunitado de hormigones: procedimientos de colocación, solapes y elementos de sujeción.

Sistemas de gunitado para el refuerzo de taludes: tipos, sistemas de proyección y combinación del gunitado con otros sistemas de estabilización.

Redes metálicas para el control de desprendimientos: procedimientos de colocación, solapes y elementos de sujeción. Tipos de mallas: de triple torsión (colgada y adosada), redes de cables y mallas reforzadas con cables.

Cunetas a pie de talud, pantallas de postes flexibles o de deformación elásticas, amortiguadores de caídas de rocas, pantallas metálicas estáticas y dinámicas de absorción de energía de deformación. Elementos y partes constituyentes: postes, cables, mallas, disipadores de energía y anclajes. Procedimiento constructivo.

Efectos de la vegetación en la estabilización de taludes. Tipos de vegetación usadas en estabilización de taludes y formas: estaquillado, fajinas, matorrales, reparación de cárcavas con material vivo y otros.

Preparación del terreno: remodelado y control del drenaje, mejoras edáficas, geosintéticos, mallas (sintéticas y orgánicas), productos aglutinantes y adherentes, mantillo y otros. Equipos y métodos constructivos de estabilización con vegetación.

Implantación de la vegetación: siembra (en hileras, a voleo, hidrosiembra, con mantillo en seco, en hoyo y con semillas naturales) y plantación en condiciones que no permitan que las semillas germinen.

Mantenimiento de primer nivel de máquinas y equipos. Preventivo y predictivo.

e) Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

Identificación de riesgos en la estabilización de taludes.

Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales en la estabilización de taludes.

Normativa de prevención de riesgos laborales en las operaciones de estabilización de taludes.

Factores y situaciones de riesgo.

Factores físicos del entorno de trabajo.

Factores químicos del entorno de trabajo.

Sistemas de seguridad aplicados a los trabajos de estabilización de taludes.

Seguridad en los trabajos en altura: colgados o suspendidos en plataformas.

Medidas de seguridad, prevención y de protección personal en la preparación, ejecución y mantenimiento de las operaciones de estabilización de taludes.

Medios y equipos de protección individual y colectiva.

Prevención y protección colectiva.

Elementos de seguridad en máquinas para estabilización de taludes (protecciones, alarmas, comprobación y lectura del control de aislamiento eléctrico de los equipos eléctricos, entre otros).

Seguridad en el manejo de máquinas en operaciones de estabilización de taludes.

Accidentes. Causas de accidentes en: manipulación de materiales, herramientas y maquinaria.

Manipulación de materiales, herramientas y máquinas. Relación con las medidas de seguridad y protección personal.

Orden y limpieza en las instalaciones de estabilización de taludes.

Fuentes de contaminación en los trabajos de estabilización de taludes.

Normativa reguladora de la gestión de residuos.

Clasificación y almacenamiento de residuos.

Tratamiento y recogida de residuos.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

Cumplimiento de la normativa de protección ambiental en los trabajos de estabilización de taludes: gestión de residuos y materiales desechables (polvo, productos químicos, ruido y otros).

Métodos y normas de orden y limpieza.

Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

Gestión ambiental.

7. Módulo profesional: Excavaciones con arranque selectivo

Código: 1079

A. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Caracteriza los procesos de excavación mecanizada mediante arranque y corte de material, relacionando las técnicas con la maquinaria y secciones que se van a perforar.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido la dureza y excavabilidad del terreno.
- b) Se han relacionado el uso de los minadores con las características del frente.
- c) Se han identificado los sistemas de ataque con minador en función de la naturaleza y estructura del terreno o macizo rocoso.
- d) Se han relacionado las características y el uso de las rozadoras, cepillos y equipos auxiliares con el arranque de mineral.
- e) Se han seleccionado medios de transporte asociados a la maquinaria de arranque.
- f) Se han calculado los tiempos de ejecución en función del sistema de excavación, material y sección que se va a obtener.

2. Prepara las máquinas de ataque puntual, relacionando los útiles e implementos de corte con las técnicas y procedimientos de excavación con minador.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado los útiles, materiales y medios para efectuar el arranque del material con minador.
- b) Se han comprobado y montado los implementos necesarios al sistema de corte y verificado su desgaste.
- c) Se ha posicionado y anclado el minador, adecuando su fijación a las características del terreno.
- d) Se ha posicionado la cabeza de corte conforme a las técnicas de ataque del material.
- e) Se ha puesto en marcha el minador, siguiendo la secuencia operativa y manual de funcionamiento y se ha simulado el equipo en vacío.
- f) Se han verificado las conexiones y funcionamiento de los servicios auxiliares.

3. Arranca y carga material con minador, describiendo la secuencia de las operaciones que va a realizar.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha comprobado que la superficie que se va a rozar es regular, está saneada y drenada.

- b) Se ha manejado el equipo de minador, conforme a las técnicas y a la documentación recibida.
- c) Se han regulado los parámetros en el cuadro de mandos o tablero durante la operación de roza.
- d) Se ha controlado el tamaño del material rozado y el contenido de polvo en suspensión.
- e) Se ha realizado la carga del material arrancado, separando los bloques grandes que no puedan ser evacuados por el transportador.
- f) Se ha reconocido y actuado ante las señales indicativas de anomalías del proceso.
- g) Se han realizado las operaciones de sostenimiento con minador y de acabado en el frente.
- h) Se ha retirado, estacionado y parado el minador.

4. Realiza los nichos de ubicación de rozadoras y cepillos y prepara la maquinaria, caracterizando los métodos de excavación mecanizada con arranque selectivo.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha manejado el martillo picador para la excavación del nicho, conforme a la documentación técnica.
- b) Se ha realizado la cuña, en caso necesario, adecuada al sistema de avance.
- c) Se ha amarrado y comprobado el equipo de guiado y anclajes adecuados al traslado de la rozadora o cepillo.
- d) Se han adaptado los controles de la máquina a la distancia de rozado y paso del cepillo.
- e) Se ha montado la maquinaria auxiliar de corte y transporte.
- f) Se han realizado las operaciones de comprobación en vacío y verificación de funcionamiento de la rozadora y cepillo.

5. Maneja la maquinaria de arranque, caracterizando los sistemas de rozado y cepillado y los sostenimientos adecuados a los trabajos de excavación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han realizado las tareas de corte de techo y muro mediante rozadora.
- b) Se han corregido los atascos o desbordes de las máquinas de arranque.
- c) Se han cepillado las zonas del tajo, controlando los parámetros de corte.
- d) Se ha ripado la maquinaria de corte mediante transportador para el acabado de la calle.
- e) Se han colocado los sostenimientos, avanzando en el hueco.
- f) Se han desentibado, desplazado y colocado los sistemas de sostenimientos según el plan de ejecución.

6. Realiza el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria de excavación mecanizada con arranque selectivo, relacionando las técnicas o labores de mantenimiento con los equipos, materiales y herramientas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las operaciones de mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos de excavación con arranque selectivo.

- b) Se han identificado los equipos, materiales y herramientas necesarias para realizar las labores de mantenimiento de primer nivel.
- c) Se han identificado y localizado los elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo o correctivo de primer nivel.
- d) Se han realizado las operaciones de limpieza y comprobación del estado de la instalación y equipos.
- e) Se han verificado y mantenido los niveles de los lubricantes y tensiones de los elementos.
- f) Se han realizado desmontajes y montajes de elementos simples de acuerdo con el procedimiento.
- g) Se ha realizado el repostaje de la maquinaria y las operaciones de inicio y fin de jornada.
- h) Se han recogido residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.
- i) Se han registrado los controles y revisiones efectuadas para asegurar las operaciones de mantenimiento realizadas.

7. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y accidentes derivados de la manipulación de los materiales, equipos, maquinaria y medios auxiliares.
- b) Se han descrito las medidas de seguridad de protección personal y colectiva que se deben adoptar en la ejecución de operaciones de excavación con arranque selectivo y de mantenimiento.
- c) Se ha relacionado la manipulación de materiales, equipos, maquinaria e instalaciones con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- d) Se han interpretado las instrucciones técnicas y disposiciones internas de seguridad referentes a la actividad minera y de ventilación de sobreguías y nichos.
- e) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en las operaciones de excavación mecanizada con arranque selectivo y de mantenimiento.
- f) Se ha cumplido la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones realizadas.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se ha valorado el orden y la limpieza de tajos, instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- i) Se han definido los procedimientos establecidos para el almacenamiento, control y gestión de los residuos resultantes del proceso de excavación y arranque.

B. Contenidos:

- a) Caracterización de los procesos de excavación mecanizada:

Excavabilidad de los terrenos: tipos de terrenos (elásticos, plásticos, rocosos, blandos). Factores que hay que considerar en el comportamiento de los terrenos: dureza, densidad, tenacidad y abrasividad. Naturaleza de los terrenos: quebradizos, rígidos y derrabosos. Grado de fracturación. Estructura del macizo rocoso. Rozabilidad. Ripabilidad. Penetración. Cizallamiento.

Tipos de minadores. Minadores de brazo. Minadores de tambor. Minador de cadenas y especiales. Chasis y tren de rodaje. Brazo y dispositivo de giro. Equipo eléctrico. Sistema hidráulico. Cabeza de corte.

Sistemas de ataque. Cabeza de eje longitudinal o axial milling. Cabeza de eje transversal ripping. Tipo de colocación de picas corte: ángulo de ataque, ángulo de oblicuidad o sesgo y ángulo de basculamiento.

Rozadoras. Tipos: de brazo, doble brazo, neumáticas y otras.

Medios de transporte asociados a la maquinaria de arranque. Tipos: transportadores blindados, cintas transportadoras y otros. Capacidades y rendimientos.

Cepillos: características, capacidades y rendimientos.

Tiempos de ejecución. Manuales de rendimiento.

b) Preparación de máquinas de ataque puntual:

Útiles, materiales y medios de arranque de material con minador. Criterios de selección: rendimientos, peso en servicio, dimensiones geométricas (pequeños, medios, grandes y muy grandes), geometría de la excavación, características de las rocas a excavar, rendimiento de corte y consumo de picas y otros factores.

Implementos de corte: bloque-portapicas, vástago, portapicas y picas (radiales y tangenciales, autoafilantes y otros). Materiales de las picas: carburos, widias y otras. Comprobación de los implementos de corte y de su desgaste.

Anclaje del minador: por cadenas, orugas, hidráulicos y otros.

Técnicas de ataque del material: corte axial descendente, corte axial ascendente, corte transversal descendente, corte transversal ascendente.

Puesta en marcha del minador. Manual de funcionamiento. Arranque. Paro. Mandos de control. Simulación en vacío: comprobación de movimientos y controles, mecanismos de seguridad de la máquina.

Conexiones y servicios auxiliares. Parámetros de funcionamiento: presiones y temperatura de los circuitos hidráulicos y de refrigeración, control de niveles y otros. Sistema de alimentación: eléctrico, hidráulico, agua. Sistemas de carga.

c) Arranque y carga del material con minador:

Condiciones de la superficie que se va a rozar: saneada, drenada, regular, irregular y otros.

Técnicas de manejo de minador. Uso de mandos y controles. Interpretación de documentación técnica. Sistemas auxiliares.

Operación de rozado del material. Regulación de los parámetros. Manejo del control de mandos.

Control de tamaño de material: dimensiones, formas, gases, polvo (contenido en suspensión, medidores de polvo, filtros de partículas y otros) y otros.

Carga de material en transportadores blindados, cintas y otros. Mecanismos de carga: brazos recolectores, discos giratorios, ruedas recolectoras, cargadores de racletas, equipos especiales, carruseles de racletas y otros. Regulación de carga y procedimientos.

Anomalías de proceso: atascos, paros y otros. Procedimientos de reconocimiento y actuación.

Sostenimiento con minador. Tipos y características.

Retirada, estacionamiento y parada de minador: marcha atrás, señales acústicas, control de elementos auxiliares y otros.

d) Realización de nichos de ubicación de rozadoras y cepillos y preparación de la maquinaria:

Excavación del nicho: sostenimiento provisional y otros. Manejo de martillo picador: técnicas de ataque, comprobado del puntero y otros.

Realización de cuñas. Adaptación a maquinaria de arranque.

Equipo de guiado: por cables, cadenas, transportadores blindados y otros. Comprobación y amarrado. Elementos: anclajes, cabestrantes, cables y otros.

Parámetros de rozado: distancia de rozado y paso del cepillo. Adaptación a la maquinaria.

Maquinaria auxiliar de corte y transporte: estemples, pilas de sostenimiento, transportador blindados, escudos y otros. Montaje.

Comprobación en vacío: comprobación de movimientos y controles y mecanismos de seguridad de la máquina. Parámetros de funcionamiento: potencia instalada en el cepillo, retroceso en el punto de corte, velocidad de avance del cepillo y cadena del cepillo.

e) Manejo de la maquinaria de arranque:

Tareas de corte de techo y muro. Métodos de rozado: de techo, muro, frente. Condiciones geológicas de utilización: pendiente de capa y ángulo de buzamiento y otros.

Corrección de atascos o desbordes de la máquina de arranque.

Técnicas de cepillado y corte: resistencia del carbón, consistencia del techo y del muro de la capa, potencia de la capa, inclinación y nivel de producción deseado. Control de los parámetros de corte.

Ripado de la maquinaria. Transportador. Empujador.

Colocación de sistemas de sostenimientos. Tipos: mampostas hidráulicas, de madera, estemples (hidráulicos y mecánicos, circuito cerrado sin sistema de bombeo y circuito abierto con sistema de bombeo), bastidores de techo articulado, pilas de sostenimiento y otros. Características: carga de deslizamiento, altura, carrera hidráulica, carrera extendida, prolongación mecánica y otros.

Desentibado, desplazamiento y colocación de sostenimientos.

f) Realización del mantenimiento de primer nivel de maquinaria de excavación mecanizada con arranque selectivo:

Operaciones de mantenimiento de primer nivel. Manual de mantenimiento. Técnicas de aplicación.

Identificación de equipos, materiales y herramientas. Características técnicas de las máquinas y sus equipos de trabajo. Útiles y herramientas: utilización y conservación.

Elementos de la maquinaria y equipos objeto de mantenimiento. Tipos de minadores. Minadores de brazo. Minadores de tambor. Minador de cadenas y especiales. Chasis y tren de rodaje. Brazo y dispositivo de

giro. Equipo eléctrico. Sistema hidráulico. Cabeza de corte. Rozadoras: tipos (de brazo, doble brazo, neumáticas y otras). Medios de transporte asociados a la maquinaria de arranque. Tipos: transportadores blindados, cintas transportadoras y otros. Capacidades y rendimientos.

Elementos mecánicos: bastidor, tren de rodaje, neumáticos (instalación, características, presión y seguridad) y orugas (tipos de tensores, tejas, características y mantenimiento, partes fijas, móviles, anclajes, funcionamiento y montaje). Instalaciones hidráulicas y neumáticas: aire comprimido y compresor circuitos, componentes, partes de la instalación, funcionamiento, sistemas y métodos de regulación. Instalaciones eléctricas: tipos, tensiones de trabajo, comprobación, regulación, cuadros de protección, regulación, accionamiento y parada. Filtros: características y aplicación.

Limpieza y comprobación de equipos. Técnicas de aplicación. Equipos de limpieza. Limpiadoras a presión, equipos de limpieza, herramientas y otros.

Verificación de niveles. Lubricantes (bombas de engrase, engrasadores y tipos de aceites y grasas), engranajes, filtros, circuito de refrigeración, anticongelantes, baterías y combustibles. Tensiones y aprietes. Casquillos, cojinetes y rodamientos y tornillería.

Montaje y desmontaje de elementos. Implementos de corte: bloque-portapicas, vástago, portapicas y picas (radiales y tangenciales, autoafilantes y otros). Materiales de las picas: carburos, widias y otras. Comprobación de los implementos de corte y de su desgaste. Filtros y consumibles: baterías, lámparas, fusibles, correas, accesorios y otros.

Repostaje de maquinaria. Operaciones de inicio y fin de jornada.

Residuos. Generación, recogida y control de emisiones.

Control de operaciones de mantenimiento. Mantenimiento preventivo y correctivo. Partes de mantenimiento.

g) Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y ambiental:

Identificación de riesgos y accidentes específicos en la excavación mecanizada con arranque selectivo (con minador, rozadora, cepillo, martillo picador y otros) y en el mantenimiento.

Medidas de prevención de riesgos laborales en las operaciones de excavación mecanizada con arranque selectivo y de mantenimiento. Preparación y extracción, acondicionamiento de nichos o galerías y colocación de pilas y estemples.

Manipulación de materiales, equipos, maquinaria e instalaciones.

Instrucciones técnicas de seguridad. Disposiciones internas de seguridad Ventilación de sobreguías y nichos: elementos de la ventilación (tuberías de ventilación, ventiladores y distancias al frente). Sistemas de ventilación.

Medidas de seguridad y de protección personal en las operaciones de excavación con arranque selectivo y de mantenimiento. Equipos de protección individual y colectiva. Estado y mantenimiento. Señalización. Carteles. Señales acústicas. Protecciones. Detectores.

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

Fuentes de contaminación del entorno ambiental. Factores físicos del entorno de trabajo: riesgos de inestabilidad de las galerías o túneles, roturas, desprendimientos, vuelcos y almacenamientos de agua y escorrentías no deseadas. Tensión y deformación del terreno. Empujes, roturas, desplazamiento de bloques, convergencias o pérdidas de sección. Factores químicos del entorno de trabajo: gases en excavaciones

subterráneas. Tipos de gases, características físico-químicas, efectos nocivos, aparatos de detección, procedimientos de medición y límites permitidos de trabajo de acuerdo con la normativa vigente sobre ventilación.

Orden y limpieza de tajos, instalaciones y equipos.

Almacenamiento, control y gestión de residuos. Cumplimiento de la normativa de protección ambiental en los trabajos de excavación: gestión de residuos y materiales desechables: polvo, productos químicos, ruido y otros.

8. Módulo profesional: Operaciones de carga y transporte en excavaciones

Código: 1080.

A Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Maneja y carga con pala cargadora, relacionando las características de la máquina con los materiales que se van a manipular.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha preparado la máquina y efectuado su arranque conforme a los parámetros establecidos.
- b) Se han seleccionado y montado los implementos adecuados conforme a la naturaleza y características de los materiales que hay que cargar
- c) Se ha cargado el material, optimizando el proceso y de acuerdo a las instrucciones técnicas.
- d) Se ha trasladado el material de forma segura y a la velocidad establecida.
- e) Se ha descargado el material en las zonas requeridas y conforme a los parámetros establecidos.
- f) Se ha estacionado la máquina conforme a las indicaciones técnicas y en los lugares designados.

2. Opera con escrapper, relacionando las características de la maquinaria con el material que se va a cargar.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado y preparado el escrapper y sus componentes.
- b) Se han instalado y anclado los componentes del escrapper y adecuado su fijación a las características del terreno y a las instrucciones recibidas.
- c) Se ha comprobado la sujeción del cazo y el estado del cable y verificado que se encuentra dentro de los parámetros establecidos.
- d) Se ha comprobado el anclaje del cabrestante y la polea de reenvío y verificado su ubicación y el estado de tensión del cable.
- e) Se ha verificado el estado de los elementos de desgaste y de seguridad antes de arrancar la máquina.
- f) Se ha realizado el arranque del material, controlando los parámetros de funcionamiento.

g) Se ha cargado, transportado y descargado el material con escrapper, optimizando el proceso, y de acuerdo a las instrucciones técnicas.

h) Se han solventado situaciones técnicas.

3. Transporta materiales mediante sistemas de transporte continuos, relacionando las características de la instalación con el tipo de material que se va a cargar.

Criterios de evaluación:

a) Se han relacionado los sistemas de transporte con medios continuos, con sus capacidades y rendimientos.

b) Se ha verificado el estado de la instalación, componentes y elementos de seguridad de los sistemas de transporte continuo.

c) Se han seleccionado y preparado los elementos auxiliares de los sistemas de transporte.

d) Se han manejado las cintas transportadoras y controlado su funcionamiento de forma segura.

e) Se han manejado los transportadores blindados conforme a las instrucciones técnicas.

f) Se han corregido posibles anomalías del funcionamiento del transporte.

4. Maneja y transporta material con dumper o volquete, relacionando las características de la máquina con la configuración del terreno.

Criterios de evaluación:

a) Se han caracterizado los elementos principales del dumper o volquete.

b) Se han realizado las tareas previas y la puesta en marcha del dumper o volquete y, verificado cada uno de los parámetros que hay que controlar.

c) Se ha posicionado el dumper para la carga de acuerdo con las instrucciones técnicas.

d) Se ha manejado el dumper conforme a la técnica instruida y a la documentación técnica.

e) Se ha efectuado la descarga del material en las zonas requeridas y conforme a los parámetros establecidos.

f) Se ha estacionado el dumper o volquete en los lugares designados y de acuerdo con las especificaciones técnicas.

5. Realiza el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria de carga y transporte, relacionando las técnicas o labores de mantenimiento con los equipos, materiales y herramientas.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las operaciones de mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos de carga y transporte.

b) Se han identificado los equipos, materiales y herramientas necesarias para realizar las labores de mantenimiento de primer nivel.

c) Se han identificado y localizado los elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo de primer nivel.

d) Se han realizado las operaciones de limpieza y comprobación del estado de la instalación y equipos.

e) Se han verificado y mantenido los niveles de los lubricantes y tensiones de los elementos.

- f) Se han realizado desmontajes y montajes de elementos simples de acuerdo con el procedimiento.
- g) Se ha realizado el repostaje de la maquinaria y las operaciones de inicio y fin de jornada.
- h) Se han recogido residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.
- i) Se han registrado los controles y revisiones efectuadas para asegurar las operaciones de mantenimiento realizadas.

6. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos de protección individual y colectiva para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad específicos del manejo de la maquinaria de carga y transporte y del mantenimiento, relacionándolos con las medidas preventivas correspondientes.
- b) Se han determinado las medidas de seguridad, prevención y de protección personal que se deben adoptar en la preparación, ejecución y mantenimiento de las excavaciones.
- c) Se han descrito los equipos de protección individual y colectiva que se deben emplear en las distintas operaciones de carga, transporte y mantenimiento, en función de los riesgos.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad de las máquinas que se deben emplear en las operaciones de carga, transporte y mantenimiento.
- e) Se han utilizado las máquinas y equipos, respetando las normas de seguridad.
- f) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, equipos y maquinaria para la realización de operaciones de carga, transporte y mantenimiento.
- g) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- h) Se han valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
- i) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- j) Se han recogido residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.

B. Contenidos:

a) Manejo y carga con pala cargadora:

Pala cargadora: descripción, tipos, características técnicas (capacidad, peso, dimensiones, potencia y limitaciones), componentes (bastidor, tren de potencia y transmisión, dirección, frenos, suspensión, cabina y compartimento del operador, accesorios y sistema de basculación), sistemas hidráulicos y neumáticos, instrumentos de control (pilotos e indicadores, sistema de alumbrado y señalización, equipos de seguridad y otros) y sistemas de desplazamiento (orugas, vías, neumáticos). Operaciones previas y puesta en marcha de la pala cargadora. Manual de funcionamiento del equipo. Procedimiento operativo. Comprobación de movimientos en vacío.

Selección y montaje de implementos y equipos auxiliares de la pala cargadora: cuchara, brazo saneador y de empuje, horquillas, cazos, cuchillas, dientes y otros. Dispositivos de acoplamiento rápido. Características de operación.

Operación de carga con pala cargadora: tipos de carga (densidades y pesos específicos del material). Capacidades de la cuchara. Optimización del proceso: requerimientos de las zonas de carga, posicionamiento del equipo. Condiciones y requerimientos de seguridad. Distancias de seguridad. Control con mando en máquina o mando a distancia.

Traslado del material con pala cargadora. Traslado de equipos. Operaciones de remolque de maquinaria. Embarque sobre góndola.

Descarga de material con pala cargadora. Tipos de descarga: descarga sobre vehículos de transporte, en instalaciones fijas, en vertedero y otras.

Parada y estacionamiento de la pala cargadora. Operaciones de fin de jornada. Paradas prolongadas. Averías que implican paradas: normas de actuación. Señalización.

b) Operación con escrapper:

Escrapper. Tipos: eléctricos, neumáticos y otros. Características y modo de funcionamiento. Aplicaciones, equipos auxiliares. Preparación. Componentes: grupo motriz, tambores de almacenamiento, cucharas, poleas guía, cables mecánicos, sujeciones y otros.

Instalación y anclaje de componentes: sistemas de sujeción (pernos de anclaje, cadenas y otros). Adecuación de su fijación a las características del terreno. Instrucciones de trabajo.

Sistemas de sujeción del cazo. Verificación del estado del cable (tipos de cables mecánicos, comprobaciones y verificaciones, porcentaje de alambres rotos, sustitución y otros).

Anclaje del cabrestante: sistemas de anclaje, ubicación, comprobación y otros. Polea de reenvío: sistemas de anclaje, ubicación, comprobación y otros. Estado de tensión del cable: tensión óptima.

Procedimiento de verificación del estado de los elementos de desgaste y de seguridad.

Arranque del material con escrapper: características del material, granulometría en función de las características del escrapper y del medio de transporte, frente de arranque y otros. Parámetros de funcionamiento.

Procedimiento operativo: conexión, puesta en marcha, carga, transporte y descarga. Optimización del proceso.

Resolución de atranques. Procedimientos a seguir en caso de atascos en la evacuación del material y otros.

c) Transporte de materiales y graneles con medios continuos:

Sistemas de transporte continuo con cintas transportadoras: tipos, características y funcionamiento. Bandas (tipos, características y uniones). Estructura de la cinta transportadora (cabeza motriz, tambor de retorno, bastidores, rodillos portantes y de retorno, rascadores y elementos de tensado y de limpieza). Elementos de control de banda. Parámetros de desvío, excentricidades y deslizamientos. Sistemas de transporte continuo con transportadores blindados: tipos, características, funcionamiento y aplicaciones. Longitudes operativas. Estructura del transportador blindado. Accionamiento.

Verificación del estado de la instalación, de sus componentes y elementos de seguridad.

Elementos auxiliares: alimentadores (tipos y regulación). Estaciones de transferencia (tolvas, tolvines y estaciones de carga). Elementos auxiliares en transportadores blindados (cadenas de arrastre, raquetas o rastras, chapas de fondo y laterales y sistemas de tensado).

Transporte con cintas transportadoras. Manual de funcionamiento de los equipos. Parámetros de funcionamiento de los equipos. Accionamiento de la cinta. Tensado y destensado. Centrado, alineación, almacenamiento y reserva de banda. Procedimiento operativo: conexión, puesta en marcha, carga, transporte y

descarga, parada y estacionamiento. Normas de seguridad para cada operación. Control de la carga. Transporte de personal. Disposiciones de seguridad específicas.

Transporte con transportador blindado. Manual de funcionamiento de los equipos. Procedimiento operativo (conexión, puesta en marcha, carga, transporte y descarga, parada y estacionamiento). Normas de seguridad para cada operación.

Anomalías Desbordamientos: procedimiento operativo. Atascos: procedimiento operativo. Objetos extraños: procedimiento operativo. Dispositivos de protección, iluminación y control.

d) Manejo del dumper o volquete:

Dumper o volquete: tipos, características generales, características técnicas (capacidad, peso, dimensiones y potencia), componentes (bastidor, tren de potencia y transmisión, dirección, frenos, cabina y compartimento del operador y sistema de basculación), sistemas hidráulicos y neumáticos, instrumentos de control, paneles de alarma y neumáticos.

Tareas previas y puesta en marcha del dumper. Manual de instrucciones del equipo. Procedimiento operativo. Pilotos e indicadores. Sistema de alumbrado y señalización. Equipos de seguridad. Alarma de marcha atrás. Funciones de los mandos y controles. Posibilidades de movimientos de la unidad. Tareas previas al trabajo con dumper: comprobaciones de niveles. Parámetros usuales de funcionamiento. Puesta en marcha del motor. Proceso posterior al arranque del motor: puesta en servicio. Comprobación de movimientos en vacío.

Operación de carga: técnicas de posicionamiento del dumper en función de la máquina de carga (pala cargadora, excavadora y excavadora con cuchara de ataque frontal). Distancia de seguridad al frente de carga. Comportamiento del operador durante la carga. Posición de los controles durante la carga. Tipos de carga: densidades, pesos específicos y tamaños máximos.

Transporte con dumper: normas de actuación. Factores a tener en cuenta en las operaciones de transporte y retorno. Velocidad de transporte (selección de marchas, estado de pistas o accesos, pendiente y distancia de seguridad con otros equipos). Actuación frente a averías y señalización. Normas de seguridad. Manual de operación. Operaciones de remolque. Embarque sobre góndola.

Descarga con dumper: normas de actuación. Zonas de descarga (requisitos, posicionamiento y distancias de seguridad). Posición de los controles durante la operación de descarga. Distancias y elementos de seguridad durante las operaciones de descarga. Señalización. Procedimiento operativo.

Operaciones de fin de jornada. Estacionamiento de la máquina: procedimiento operativo. Lugares designados para el estacionamiento: características. Condiciones especiales de estacionamiento. Paradas prolongadas. Averías que implican paradas: normas de actuación. Señalización.

e) Realización del mantenimiento de primer nivel de maquinaria de carga y transporte:

Operaciones de mantenimiento de primer nivel. Manual de mantenimiento. Técnicas de aplicación.

Identificación de equipos, materiales y herramientas. Características técnicas de las máquinas y sus equipos de trabajo. Útiles y herramientas: utilización y conservación.

Elementos de la maquinaria y equipos objeto de mantenimiento. Elementos mecánicos: bastidor, tren de rodaje: neumáticos (instalación, características, presión y seguridad) y orugas (tipos de tensores, tejas, características y mantenimiento, partes fijas, móviles, anclajes, funcionamiento y montaje). Instalaciones hidráulicas y neumáticas: aire comprimido y compresor, circuitos, componentes, partes de la instalación, funcionamiento, sistemas y métodos de regulación. Instalaciones eléctricas: tipos, tensiones de trabajo,

comprobación, regulación, cuadros de protección, regulación, accionamiento y parada. Filtros: características y aplicación.

Limpieza y comprobación de equipos. Técnicas de aplicación. Equipos de limpieza. Limpiadoras a presión, equipos de limpieza, herramientas, desengrasantes y otros.

Verificación de niveles. Lubricantes (bombas de engrase, engrasadores, tipos de aceites y grasas), engranajes, filtros, circuito de refrigeración, anticongelantes, baterías y combustibles. Tensiones y aprietes. Casquillos, cojinetes y rodamientos y tornillería.

Montaje y desmontaje de elementos: implementos de corte (cuchillas, dientes y puntas). Clases, medidas y aplicación. Filtros: de aire, de aceite y de gasoil. Consumibles: baterías, lámparas, fusibles, correas, accesorios y otros.

Repotaje de maquinaria: procedimientos seguros, lugares de reportaje y distancias de seguridad. Operaciones de inicio y fin de jornada.

Residuos. Generación, recogida y control de emisiones.

Control de operaciones de mantenimiento. Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo. Partes de mantenimiento.

f) Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales:

Identificación de riesgos específicos en las operaciones de carga, transporte y mantenimiento con pala cargadora, escrúper, cintas transportadoras y otros. Medidas preventivas a adoptar en cada una de las operaciones. Emergencias: tipos y actuaciones.

Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales en las operaciones de carga, transporte y mantenimiento. Documento de seguridad y salud. Disposiciones internas de seguridad.

Equipos de protección individual (protectores auditivos, respiratorios, de las vías respiratorias, de extremidades superiores e inferiores, de la cabeza y otros). Selección, descripción, estado, uso y mantenimiento.

Protecciones colectivas: señalización, carteles, señales acústicas y luminosas, detectores, balizamientos, sistemas de comunicación, depuración de gases, lucha contra incendios y otras.

Elementos de seguridad de equipos y maquinaria de carga transporte y mantenimiento.

Normativa de prevención de riesgos y protección medioambiental. Normativa de seguridad sobre máquinas: dispositivos de seguridad.

Seguridad en el manejo de equipos de carga y transporte. Seguridad en las operaciones de mantenimiento.

Accidentes derivados de la manipulación de materiales, herramientas y máquinas.

Orden y limpieza de instalaciones y equipos.

Fuentes de contaminación medioambiental del entorno: ruido, emisiones a la atmósfera, residuos inertes, tóxicos y peligrosos, impacto visual y del medio y otros.

Procedimientos operativos de gestión ambiental: gestión de residuos y materiales desechables: polvo, productos químicos, ruido y otros.

9. Módulo profesional: Operación y manejo de maquinaria de excavación

Código: 1081

A. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Acondiciona y prepara el terreno, caracterizando los procesos y técnicas de excavación mecánica y manual.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las distintas fases de movimientos de tierras y el orden de intervención de las máquinas.
- b) Se han interpretado los documentos de trabajo y los manuales de operador de las máquinas de excavación.
- c) Se han seleccionado y preparado los útiles y herramientas destinadas a la excavación y refino manuales.
- d) Se han manejado los útiles y herramientas en excavaciones manuales.
- e) Se ha desbrozado el terreno y extendido material para regular la plataforma de trabajo.
- f) Se ha realizado el acopio del material excavado.

2. Excava y prepara el terreno con bulldozer, relacionando los útiles e implementos con las técnicas y procedimientos de excavación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado y preparado la maquinaria.
- b) Se han seleccionado los útiles y medios para efectuar el arranque y excavación del material.
- c) Se han montado los implementos y posicionado el bulldozer en función de las características del terreno y frente de trabajo.
- d) Se ha manejado el bulldozer, siguiendo la secuencia operativa y manual de funcionamiento.
- e) Se ha escarificado el terreno cuando la dureza lo aconseje.
- f) Se han ajustado las características geométricas del trabajo realizado conforme al replanteo y nivelación.
- g) Se han ajustado los tiempos de ejecución al ciclo de producción establecido.

3. Maneja la excavadora y retroexcavadora, relacionando las características de la maquinaria con el tipo de terreno y las operaciones que va a realizar.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha comprobado la superficie que se va a excavar y relacionado los trabajos que se van a efectuar con el equipo de excavación.
- b) Se ha preparado la maquinaria y seleccionado los implementos y medios para efectuar la excavación.
- c) Se han efectuado los movimientos de avance y traslación de la máquina conforme al tipo de terreno y trabajo que se va a efectuar.
- d) Se ha posicionado y estabilizado la máquina en el frente que se va a excavar.

- e) Se ha excavado el terreno, manejando la maquinaria conforme a la documentación técnica.
- f) Se ha acopiado el material en las zonas adecuadas.
- g) Se han realizado las operaciones de carga de material.
- h) Se han ajustado los tiempos de ejecución al ciclo de producción establecido.
- i) Se ha retirado, estacionado y parado el equipo de excavación de forma segura.

4. Realiza el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria de excavación, relacionando las técnicas o labores de mantenimiento con los equipos, materiales y herramientas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las operaciones de mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos de excavación.
- b) Se han identificado los equipos, materiales y herramientas necesarias para realizar las labores de mantenimiento de primer nivel.
- c) Se han identificado y localizado los elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo.
- d) Se han realizado las operaciones de limpieza y comprobación del estado de la instalación y equipos.
- e) Se han verificado y mantenido los niveles de los lubricantes y tensiones de los elementos.
- f) Se han realizado desmontajes y montajes de elementos simples de acuerdo con el procedimiento.
- g) Se ha realizado el repostaje de la maquinaria y las operaciones de inicio y fin de la jornada.
- h) Se han recogido residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.
- i) Se han registrado los controles y revisiones efectuadas para asegurar las operaciones de mantenimiento realizadas.

5. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos de protección individual y colectiva para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad específicos del manejo de la maquinaria de excavación, relacionándolos con las medidas preventivas correspondientes.
- b) Se han determinado las medidas de seguridad, prevención y de protección personal que se deben adoptar en la preparación, manejo, ejecución y mantenimiento de la maquinaria de excavación.
- c) Se han descrito los equipos de protección individual y colectiva que se deben emplear en las distintas operaciones de mantenimiento y manejo de la maquinaria de excavación, en función de los riesgos.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad de las máquinas que se deben emplear en las distintas excavaciones.
- e) Se ha manejado la maquinaria y equipos, respetando las normas de seguridad.
- f) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, equipos y maquinaria para la realización de excavaciones.

g) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.

h) Se han valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

i) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

j) Se han recogido residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.

B. Contenidos:

a) Acondicionamiento y preparación del terreno para la excavación:

Fases en el movimiento de tierras: preparación de accesos, desbroce, limpieza del terreno, desmonte, terraplenado, pedraplenado, extensión, compactación y otros. Excavación con medios manuales, perfilado, nivelación y otros.

Documentos de trabajo: planos y croquis. Manuales de operador: manuales de rendimiento, tiempos de ejecución y otros.

Selección y preparación de útiles y herramientas de excavación manual: pico, piqueta, azada, pala, volquete dumper, carretilla y otros.

Manejo de útiles y herramientas manuales. Técnicas y procedimientos de excavación: excavación, perfilado, refino, carga de material, transporte y otros.

Desbroce del terreno. Tipos y condiciones de ejecución. Extensión de material. Condicionantes y estado del terreno.

Acopio de material: zonas, condicionantes de acopio, tipo de material y otros.

b) Excavación y preparación del terreno con bulldozer:

Selección de maquinaria. Criterios de selección: rendimientos, peso en servicio, dimensiones geométricas (pequeños, medios, grandes y muy grandes), geometría de la excavación, características de las rocas que se van a excavar, rendimiento de corte y consumo de picas y otros factores. Preparación de maquinaria: condicionantes y reglajes.

Útiles, materiales y medios de arranque de material con bulldozer.

Implementos de corte: cuchara excavadora, empujadora, hoja universal en U, hoja recta, hoja semiuniversal, amortiguada, angulable y otros. Selección y comprobación de los implementos de corte y de su desgaste. Montaje. Posición de la máquina: tren de rodaje y otros.

Manejo del bulldozer. Puesta en marcha del equipo: arranque, paro, mandos de control y otros. Simulación en vacío: comprobación de movimientos y controles y mecanismos de seguridad de la máquina. Técnicas de ataque: empuje frontal y en ángulo. Ángulos de ataque, suavidad, precisión de movimientos y otros. Manual de funcionamiento.

Escarificado de terrenos. Tipos. Técnicas. Número de rippers: dureza del terreno, material ripable, velocidades, golpeo y sacudidas del terreno, potencia y par.

Características geométricas: dimensiones, profundidad, nivelación, talud y otros.

Tiempos de ejecución, ciclos de producción, rendimiento y otros. Manuales de rendimiento, estimación de tiempos, productividad, factores externos e internos y otros.

c) Manejo de la excavadora y retroexcavadora:

Condiciones de la superficie que se va a excavar: saneada, drenada, regular, irregular y otras. Comprobación.

Equipos de excavación: descripción, tipos, características técnicas (capacidad, peso, dimensiones, potencia, limitaciones y otros), componentes (bastidor, tren de potencia y transmisión, dirección, frenos, suspensión, cabina y compartimento del operador, accesorios, sistema de basculación y otros), sistemas hidráulicos y neumáticos, instrumentos de control (pilotos e indicadores de sistema de alumbrado y señalización, equipos de seguridad y otros) y sistemas de desplazamiento (orugas y neumáticos).

Preparación de la maquinaria: revisión visual, comprobación de niveles, comprobación en vacío y otros. Implementos de corte: cuchara excavadora, martillo hidráulico, zanjadora, de arranque, de carga y otros. Selección y comprobación de los implementos de corte y de su desgaste: indicadores de desgaste. Manual de funcionamiento del equipo. Dispositivos de acoplamiento rápido.

Movimientos de la máquina excavadora: avance (velocidad permitida, desarrollos, potencia y otros), movimientos del brazo excavador (izado y bajado de la cuchara, manejo de implementos y otros), marcha atrás y movimientos giratorios.

Posicionamiento de la maquinaria en el frente de excavación. Estabilización de la maquinaria: de cadenas y de neumáticos (estabilizadores hidráulicos).

Técnicas de manejo de equipo de excavación. Uso de mandos y controles. Interpretación de documentación técnica.

Acopio de material: tipos y características.

Carga de material. Técnicas de carga. Tipos de carga (tipo de material, densidad, peso, tamaño y otros). Capacidades de la cuchara. Condiciones y requerimientos de seguridad: distancias de seguridad. Descarga de material. Tipos de descarga: descarga sobre vehículos de transporte, en instalaciones fijas, en vertedero y otras.

Tiempos de ejecución, ciclos de producción, rendimiento y otros.

Retirada, estacionamiento y parada del equipo de excavación: operaciones de fin de jornada, paradas prolongadas, averías que implican paradas, normas de actuación y otros.

d) Realización del mantenimiento de primer nivel de maquinaria de excavación:

Operaciones de mantenimiento de primer nivel. Manual de mantenimiento. Técnicas de aplicación.

Identificación de equipos, materiales y herramientas. Características técnicas de las máquinas y equipos de trabajo. Útiles y herramientas: utilización y conservación.

Elementos de la maquinaria y equipos objeto de mantenimiento. Elementos mecánicos (bastidor y tren de rodaje), neumáticos (instalación, características, presión y seguridad) y orugas (tipos de tensores, tejas, características y mantenimiento, partes fijas y móviles, anclajes, funcionamiento y montaje). Instalaciones hidráulicas y neumáticas: aire comprimido y compresor de circuitos. Componentes, partes de la instalación, funcionamiento, sistemas y métodos de regulación. Instalaciones eléctricas: tipos, tensiones de trabajo, comprobación, regulación, cuadros de protección, regulación, accionamiento y parada. Filtros: características y aplicación.

Limpieza y comprobación de equipos. Técnicas de aplicación. Equipos de limpieza. Limpiadoras a presión, equipos de limpieza, herramientas y otros.

Verificación de niveles. Lubricantes (bombas de engrase, engrasadores, tipos de aceites y grasas), engranajes, filtros, circuito de refrigeración, anticongelantes, baterías, combustibles. Tensiones y aprietes. Casquillos, cojinetes y rodamientos, tornillería.

Montaje y desmontaje de elementos. Implementos de corte: cuchillas, dientes y puntas: clases, medidas y aplicación, filtros y consumibles: baterías, lámparas, fusibles, correas, accesorios y otros.

Repostaje de maquinaria. Operaciones de inicio y fin de jornada.

Residuos. Generación, recogida y control de emisiones.

Control de operaciones de mantenimiento. Mantenimiento preventivo y correctivo. Partes de mantenimiento.

e) Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

Identificación de riesgos en el manejo de maquinaria de excavación: caídas, vuelcos, inestabilidades y desplomes, atropellos y otros.

Determinación de las medidas de seguridad y prevención de riesgos laborales en la preparación, el manejo, la ejecución y el mantenimiento de la maquinaria de excavación.

Normativa de prevención de riesgos laborales en las operaciones y manejo de maquinaria de excavación y en el mantenimiento.

Prevención y protección colectiva. Equipos de protección individual. Calzado, protección ocular y auditiva, indumentaria y otros. Medios de protección colectiva: vallado, resguardos, redes y otras.

Elementos de seguridad de las máquinas. Protecciones, alarmas, comprobación y lectura del control de aislamiento eléctrico, de los equipos eléctricos y otros.

Manejo de maquinaria y equipos. Normas de seguridad. Sistemas de seguridad aplicados al manejo de maquinaria de excavación.

Accidentes derivados de la manipulación de materiales, herramientas, equipos y maquinaria para la realización de excavaciones: atrapamiento, caídas al mismo y distinto nivel, atropellos, golpes de calor y otros.

Factores y situaciones de riesgo.

Factores físicos del entorno de trabajo.

Factores químicos del entorno de trabajo.

Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

Métodos y normas de orden y limpieza.

Sistemas de seguridad aplicados al manejo de maquinaria de excavación.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

Cumplimiento de la normativa de protección ambiental en los trabajos de manejo de maquinaria de excavación y en el mantenimiento: gestión de residuos y materiales desechables: polvo, productos químicos, ruido y otros. Fuentes de contaminación.

Gestión ambiental. Normativa reguladora de la gestión de residuos.
Tratamiento y recogida de residuos. Clasificación y almacenamiento de residuos.

10. Módulo profesional: Formación y orientación laboral

Código: 1082

A. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Selecciona oportunidades de empleo, identificando las diferentes posibilidades de inserción y las alternativas de aprendizaje a lo largo de la vida.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
- b) Se han identificado los itinerarios formativo-profesionales relacionados con el perfil profesional del Técnico o Técnica en Excavaciones y Sondeos.
- c) Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.
- d) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para el Técnico o Técnica en Excavaciones y Sondeos.
- e) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
- f) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.
- g) Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.

2. Aplica las estrategias del trabajo en equipo, valorando su eficacia y eficiencia para la consecución de los objetivos de la organización.

Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las ventajas del trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil del Técnico o Técnica en Excavaciones y Sondeos.
- b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.
- c) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.
- d) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.
- e) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.
- f) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.

g) Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto.

3. Ejerce los derechos y cumple las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo.
- b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresariado y personas trabajadoras
- c) Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.
- d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
- e) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
- f) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
- g) Se ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran.
- h) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.
- i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable al sector relacionado con el título de Técnico en Excavaciones y Sondeos.
- j) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.

4. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las distintas contingencias cubiertas, identificando las distintas clases de prestaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía.
- b) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.
- c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de Seguridad Social.
- d) Se han identificado las obligaciones de empresariado y persona trabajadora dentro del sistema de Seguridad Social.
- e) Se han identificado, en un supuesto sencillo, las bases de cotización de un trabajador o trabajadora y las cuotas correspondientes a personas trabajadoras y empresariado.
- f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.
- g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo.
- h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.

5. Evalúa los riesgos derivados de su actividad, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en su entorno laboral.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
- b) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud de la persona trabajadora.
- c) Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos.
- d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del Técnico o Técnica en Excavaciones y Sondeos.
- e) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.
- f) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del Técnico o Técnica en Excavaciones y Sondeos.
- g) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del Técnico o Técnica en Excavaciones y Sondeos.

6. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, identificando las responsabilidades de todos los agentes implicados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- b) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- c) Se han determinado las formas de representación de las personas trabajadoras en la empresa en materia de prevención de riesgos.
- d) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- e) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa que incluya la secuenciación de actuaciones que se deben realizar en caso de emergencia.
- f) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del Técnico o Técnica en Excavaciones y Sondeos.
- g) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación de una empresa del sector.

7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del Técnico o Técnica en Excavaciones y Sondeos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección individual y colectiva que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.
- b) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.
- c) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.

d) Se han identificado las técnicas de clasificación de personas heridas en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.

e) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que deben ser aplicadas en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños y la composición y uso del botiquín.

f) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador/trabajadora y su importancia como medida de prevención.

B. Contenidos:

a) Búsqueda activa de empleo:

Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del Técnico o Técnica en Excavaciones y Sondeos.

Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.

Identificación de itinerarios formativos relacionados con el Técnico o Técnica en Excavaciones y Sondeos.

Responsabilización del propio aprendizaje. Conocimiento de los requerimientos y de los frutos previstos.

Definición y análisis del sector profesional del título de Técnico en Excavaciones y Sondeos.

Planificación de la propia carrera:

Establecimiento de objetivos laborales, a medio y largo plazo, compatibles con necesidades y preferencias.

Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada.

Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.

Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Europass, Ploteus.

Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.

Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.

El proceso de toma de decisiones.

Establecimiento de una lista de comprobación personal de coherencia entre plan de carrera, formación y aspiraciones.

b) Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.

Clases de equipos en el sector de la minería y de la construcción según las funciones que desempeñan.

Análisis de la formación de los equipos de trabajo.

Características de un equipo de trabajo eficaz.

La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.

Definición de conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.

Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación y arbitraje.

c) Contrato de trabajo:

El derecho del trabajo.

Intervención de los poderes públicos en las relaciones laborales.

Análisis de la relación laboral individual.

Determinación de las relaciones laborales excluidas y relaciones laborales especiales.

Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.

Derechos y deberes derivados de la relación laboral.

Condiciones de trabajo. Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.

Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.

Representación de las personas trabajadoras.

Negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de las personas trabajadoras y empresariado.

Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico o Técnica en Excavaciones y Sondeos.

Conflictos colectivos de trabajo.

Nuevos entornos de organización del trabajo: subcontratación y teletrabajo, entre otros.

Beneficios para las personas trabajadoras en las nuevas organizaciones: flexibilidad y beneficios sociales, entre otros.

d) Seguridad Social, empleo y desempleo:

El sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social.

Estructura del sistema de la Seguridad Social.

Determinación de las principales obligaciones de empresariado y las personas trabajadoras en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.

La acción protectora de la Seguridad Social.

Clases, requisitos y cuantía de las prestaciones.

Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.

Sistemas de asesoramiento de las personas trabajadoras respecto a sus derechos y deberes.

e) Evaluación de riesgos profesionales:

Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad profesional.

Valoración de la relación entre trabajo y salud.

Análisis y determinación de las condiciones de trabajo.

El concepto de riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.

La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.

Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.

Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.

Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales.

Riesgos específicos en el sector de la minería y de la construcción.

Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador o trabajadora que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.

f) Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.

Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.

Gestión de la prevención en la empresa.

Representación de las personas trabajadoras en materia preventiva.

Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.

Planificación de la prevención en la empresa.

Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.

Elaboración de un plan de emergencia en una pequeña o mediana empresa del sector.

g) Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.

Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.

Primeros auxilios. Urgencia médica. Conceptos básicos.

Aplicación de técnicas de primeros auxilios.

Formación a las personas trabajadoras en materia de planes de emergencia.

Vigilancia de la salud de las personas trabajadoras.

12. Módulo profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.

Código: 1083.

A. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Reconoce las capacidades asociadas a la iniciativa emprendedora, analizando los requerimientos derivados de los puestos de trabajo y de las actividades empresariales.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de las personas.

b) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.

c) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora

d) Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una pequeña y mediana empresa relacionada con la piedra natural.

e) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora del empresariado que se inicie en el sector de la piedra natural.

f) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.

g) Se ha analizado el concepto de empresariado y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.

h) Se ha descrito la estrategia empresarial, relacionándola con los objetivos de la empresa.

i) Se ha definido una determinada idea de negocio, en el ámbito de la piedra natural, que sirva de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

2. Define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.

b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa, en especial el entorno económico, social, demográfico y cultural.

c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con la clientela, con los proveedores i proveedoras y con la competencia, como principales integrantes del entorno específico.

d) Se han identificado los elementos del entorno de una pyme de piedra natural.

e) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa y su relación con los objetivos empresariales.

f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.

g) Se ha elaborado el balance social de una empresa relacionada con la piedra natural y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.

h) Se han identificado, en empresas relacionadas con la piedra natural, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.

i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una pyme relacionada con la piedra natural.

3. Realiza actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

Criterios de evaluación:

a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.

b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios o las propietarias de la empresa, en función de la forma jurídica elegida.

- c) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- d) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una empresa.
- e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas relacionadas con la piedra natural, en la localidad de referencia
- f) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico-financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.
- g) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externas existentes a la hora de poner en marcha una pyme.

4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera de una pyme, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.
- b) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.
- c) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa relacionada con la piedra natural.
- d) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- e) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio y cheques, entre otros) para una pyme de piedra natural, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.
- f) Se han identificado los principales instrumentos de financiación bancaria.
- g) Se ha incluido toda la documentación citada en el plan de empresa.

B. Contenidos:

a) Iniciativa emprendedora:

Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de la piedra natural (materiales, tecnología y organización de la producción, entre otras).

La cultura emprendedora como necesidad social.

El carácter emprendedor.

Factores claves de las personas emprendedoras: iniciativa, creatividad y formación.

La colaboración entre las personas emprendedoras.

La actuación de las personas emprendedoras como empleados o empleadas de una empresa relacionada con la piedra natural.

La actuación de las personas emprendedoras como empresarios o empresarias en el sector de la piedra natural.

El riesgo en la actividad emprendedora.

Concepto de empresariado. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.

Objetivos personales versus objetivos empresariales.

Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de la piedra natural.

Buenas prácticas de cultura emprendedora en la actividad de la piedra natural en el ámbito local.

b) La empresa y su entorno:

Funciones básicas de la empresa.

La empresa como sistema.

El entorno general de la empresa.

Análisis del entorno general de una empresa relacionada con la piedra natural.

El entorno específico de la empresa.

Análisis del entorno específico de una empresa relacionada con la piedra natural.

Relaciones de una empresa de piedra natural con su entorno.

Relaciones de una empresa de piedra natural con el conjunto de la sociedad.

La cultura de la empresa: imagen corporativa.

La responsabilidad social.

El balance social.

La ética empresarial.

Responsabilidad social y ética de las empresas del sector de la piedra natural.

c) Creación y puesta en marcha de una empresa:

Concepto de empresa.

Tipos de empresa.

La responsabilidad de los propietarios o las propietarias de la empresa.

La fiscalidad en las empresas.

Elección de la forma jurídica. Dimensión y número de socios y socias.

Trámites administrativos para la constitución de una empresa.

Viabilidad económica y viabilidad financiera de una empresa relacionada con la piedra natural.

Análisis de las fuentes de financiación y elaboración del presupuesto de una empresa relacionada con la piedra natural.

Ayudas, subvenciones e incentivos fiscales para las pymes relacionadas con la piedra natural.

Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

d) Función administrativa:

Concepto de contabilidad y nociones básicas.

Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.

La contabilidad como imagen fiel de la situación económica.

Análisis de la información contable.

Obligaciones fiscales de las empresas.

Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.

Gestión administrativa de una empresa relacionada con la piedra natural.

13. Módulo profesional: Formación en centros de trabajo

Código: 1084

A. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Identifica la estructura y organización de la empresa, con la producción y comercialización de los productos que obtienen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.
- b) Se ha comparado la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo existentes en el sector.
- c) Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa: proveedores i proveedoras, clientela, sistemas de producción y almacenaje, entre otros.
- d) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la prestación de servicio.
- e) Se han valorado las competencias necesarias de los recursos humanos para el desarrollo óptimo de la actividad.
- f) Se ha valorado la idoneidad de los canales de difusión más frecuentes en esta actividad.

2. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional, de acuerdo con las características del puesto de trabajo y con los procedimientos establecidos en la empresa.

Criterios de evaluación:

a) Se han reconocido y justificado:

- La disponibilidad personal y temporal necesaria en el puesto de trabajo.
- Las actitudes personales (puntualidad y empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza y responsabilidad, entre otras) necesarias para el puesto de trabajo.
- Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional.
- Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.

- Las actitudes relacionadas con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.
 - Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
 - Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del y la profesional.
- b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de aplicación en la actividad profesional.
- c) Se han puesto en marcha los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.
- d) Se ha mantenido una actitud de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas.
- e) Se ha mantenido organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.
- f) Se ha responsabilizado del trabajo, asignado, interpretando y cumpliendo las instrucciones recibidas.
- g) Se ha establecido una comunicación eficaz con la persona responsable en cada situación y con los miembros del equipo.
- h) Se ha coordinado con el resto del equipo, comunicando las incidencias relevantes que se presenten.
- i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la necesidad de adaptación a los cambios de tareas.
- j) Se ha responsabilizado de la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de su trabajo.
3. Prepara e instala el equipo y los medios auxiliares de perforación, aplicando las técnicas adecuadas a las características del terreno y al tipo de sondeo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las propiedades y factores que afectan a la perforabilidad de terrenos y rocas.
- b) Se han caracterizado los tipos y equipos de sondeos, vinculándolos con los métodos y las técnicas empleadas de perforación.
- c) Se han aplicado las técnicas de perforación del sondeo, caracterizando los procedimientos y la maquinaria que se va a utilizar.
- d) Se ha controlado el proceso y extraídos testigos en perforaciones a rotación.
- e) Se han corregido las desviaciones del sondeo, sustituyendo los útiles de perforación y se han colocado las entubaciones y accesorios necesarios.
- f) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria de perforación, siguiendo las instrucciones del manual de mantenimiento.
- g) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.
4. Realiza ensayos geotécnicos, relacionando los equipos y aparatos necesarios con las muestras, la técnica y la normativa aplicable.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado y preparado los métodos de conservación e identificación de muestras.

- b) Se han realizado catas y recogido muestras del terreno.
- c) Se han tomado muestras en sondeos a destroza por rotoperCUSión y testigos continuos en sondeos a rotación.
- d) Se han realizado ensayos de penetración, presiométricos y dilatómétricos, de molinete y placa de carga.
- e) Se han medido la permeabilidad, longitudes, desviaciones y niveles piezométricos en sondeos.
- f) Se ha realizado la preparación de las muestras para ensayos de suelos y rocas en laboratorio.
- g) Se han realizado ensayos físicos y de contenido en sustancias químicas a las muestras.
- h) Se han realizado ensayos mecánicos y de compactación de suelos y rocas.
- i) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria de perforación, siguiendo las instrucciones del manual de mantenimiento.
- j) Se ha aplicado la normativa ambiental y la de prevención de riesgos laborales.

5. Realiza el movimiento de tierra con equipos y maquinaria, relacionando los útiles e implementos con las técnicas y procedimientos de excavación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las distintas fases de movimientos de tierras y el orden de intervención de las máquinas.
- b) Se han interpretado los documentos de trabajo y los manuales de operador de las máquinas de excavación.
- c) Se han seleccionado los equipos, útiles y medios para efectuar la excavación y arranque del material.
- d) Se ha operado con bulldozer.
- e) Se ha arrancado el material con equipos de excavación y de retro-excavación.
- f) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos.
- g) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

6. Realiza la excavación mediante minador, rozadora y cepillo, relacionando las técnicas con la maquinaria y secciones que se van a perforar.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado los procesos de excavación mecanizada mediante arranque y corte de material.
- b) Se han preparado las máquinas de ataque puntual, relacionando los útiles e implementos de corte con las técnicas y procedimientos de excavación.
- c) Se ha arrancado y cargado el material con minador.
- d) Se han realizado los nichos de ubicación de las rozadoras o cepillos.
- e) Se ha manejado la maquinaria de cepillado y rozado, controlando los parámetros de corte.
- f) Se han desentibado, desplazado y colocado sistemas de sostenimiento según el plan de ejecución.
- g) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de las máquinas de excavación mecanizada de arranque selectivo.

h) Se han cumplido las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

7. Perfora barrenos, relacionando los equipos y maquinaria con las técnicas, procedimientos, tipos de terreno y esquemas de perforación.

Criterios de evaluación:

a) Se han realizado las operaciones de saneo y control del frente de perforación.

b) Se ha interpretado el esquema de perforación según los planos y datos topográficos.

c) Se han caracterizado e identificado los componentes y funciones de los equipos de perforación con martillo en cabeza o fondo y los jumbos.

d) Se han montado los accesorios de perforación, bocas de perforación y varillaje en función del equipo y del tipo de terreno.

e) Se han manejado los equipos de perforación con martillo en cabeza o en fondo y con el jumbo.

f) Se ha operado con perforadoras rotativas.

g) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de las máquinas de perforación.

h) Se han cumplido las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

8. Manipula, carga y realiza voladuras simuladas a cielo abierto y subterráneas, aplicando los procedimientos de seguridad establecidos en la documentación técnica.

Criterios de evaluación:

a) Se han preparado y seleccionado los equipos, máquinas y herramientas y accesorios de voladura.

b) Se ha medido la concentración de gases ambientales y comprobado la circulación de aire en el frente.

c) Se han identificado los explosivos industriales y sistemas de iniciación simulados y accesorios que se van a utilizar.

d) Se han interpretado los esquemas de tiro de voladuras simuladas a cielo abierto y subterráneas.

e) Se ha cargado la voladura simulada, aplicando los procedimientos establecidos en la documentación técnica.

f) Se han destruido explosivos industriales inertes y sistemas de iniciación simulados.

g) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos.

h) Se han cumplido las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

9. Aplica procedimientos para la estabilización y sostenimiento de huecos y taludes, relacionando las instrucciones técnicas con la maquinaria y sistemas de estabilización.

Criterios de evaluación:

a) Se ha caracterizado el comportamiento de los taludes y huecos.

b) Se ha seleccionado y manejado la maquinaria, equipos y medios auxiliares para adaptar la geometría del talud.

c) Se ha reforzado el talud con elementos resistentes y correctores conforme a los procedimientos establecidos.

f) Se han realizado las labores de estaja y levantamiento de hundimientos en galerías y túneles.

g) Se han realizado las operaciones de mantenimiento de primer nivel de maquinaria y equipos.

h) Se ha aplicado la normativa ambiental y de prevención de riesgos laborales.

10. Realiza operaciones de carga y transporte en excavaciones subterráneas y a cielo abierto, relacionando el tipo de maquinaria con el tipo y destino del material.

Criterios de evaluación:

a) Se ha seleccionado y preparado la maquinaria de transporte conforme a la naturaleza y características de los materiales que se van a cargar.

b) Se ha cargado, trasladado y descargado el material mediante pala cargadora.

c) Se ha manejado el escarper de interior, optimizando el proceso y de acuerdo a las instrucciones técnicas.

d) Se han transportado los materiales y graneles mediante medios continuos.

e) Se ha manejado el dumper o volquete.

f) Se ha realizado el mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos.

g) Se ha aplicado la normativa ambiental y de prevención de riesgos laborales.

d) Se han aplicado las técnicas de gunitado y proyección de hormigones.

B. Contenidos:

a) Identificación de la estructura y organización empresarial:

Estructura y organización empresarial del sector de la minería y de la construcción.

Actividad de la empresa y su ubicación en el sector de la minería y de la construcción.

Organigrama de la empresa. Relación funcional entre departamentos.

Organigrama logístico de la empresa. Proveedores i proveedoras, clientela y canales de comercialización.

Procedimientos de trabajo en el ámbito de la empresa. Sistemas y métodos de trabajo.

Recursos humanos en la empresa: requisitos de formación y de competencias profesionales, personales y sociales asociadas a los diferentes puestos de trabajo.

Sistema de calidad establecido en el centro de trabajo.

Sistema de seguridad establecido en el centro de trabajo.

b) Aplicación de hábitos éticos y laborales:

Actitudes personales: empatía, puntualidad.

Actitudes profesionales: orden, limpieza, responsabilidad y seguridad.

Actitudes ante la prevención de riesgos laborales y ambientales.

Jerarquía en la empresa. Comunicación con el equipo de trabajo.

Documentación de las actividades profesionales: métodos de clasificación, codificación, renovación y eliminación.

Reconocimiento y aplicación de las normas internas de la empresa, instrucciones de trabajo, procedimientos normalizados de trabajo y otros, de la empresa.

c) Preparación e instalación del equipo y medios auxiliares de perforación:

Características de rocas y terrenos. Clasificación. Propiedades físicas de las rocas. Perforabilidad de las rocas.

Clasificación de los sondeos: de investigación, de explotación y tecnológicos. Técnicas y métodos de perforación. Equipos de perforación. Tipos. Características y aplicaciones. Medios y elementos accesorios.

Técnicas de perforación del sondeo. Control de los equipos de perforación.

Control del proceso. Extracción de testigos. Varillas de perforación. Tipos.

Desviaciones. Factores. Técnicas de desvío y corrección de la trayectoria. Medición y control de sondeos.

Sustitución de útiles de perforación. Proceso de colocación de entubaciones y reducciones: identificación de las entubaciones. Cementación de la entubación.

Mantenimiento de primer nivel de maquinaria y equipos auxiliares de sondeos. Partes de trabajo: incidencias y parámetros del sondeo.

Normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en los trabajos de sondeos.

d) Realización de ensayos geotécnicos:

Conservación e identificación de las muestras. Almacenamiento. Concepto de muestra y de representatividad. Muestreo de suelos y rocas. Tipos de muestras. Normativa de ensayos de campo.

Catas. Procedimiento de muestreo en catas. Muestras en catas. Procedimientos de toma de muestras.

Técnicas de toma de muestras en sondeos a destroza por rotoperCUSión: procedimientos. Técnicas de extracción de testigos continuos en sondeos a rotación: toma de muestras con testigos continuos. Envasado y etiquetado de muestras.

Realización de ensayos de penetración, presiométricos y dilatómétricos: caracterización de los ensayos. Tipos de ensayos.

Caracterización de los ensayos vane test o de molinete y de placa en carga. Aplicaciones de los ensayos.

Realización de medidas de permeabilidad in situ mediante ensayos de producción y bombeo. Caracterización de los ensayos. Tipos de ensayos. Medición de la longitud, desviaciones, nivel piezométrico y variaciones tensionales en sondeos.

Preparación de muestras. Métodos de preparación Cuarteo y división de muestras de suelos.

Ensayos físicos: análisis granulométrico de suelos, de humedad, densidad, porosidad, permeabilidad y límites de atterberg en suelos.

Ensayos de determinación de contenidos de carbonatos, sulfatos y materia orgánica oxidable del suelo.

Ensayos mecánicos: de rotura a compresión simple, corte directo, triaxial y edométrico en suelos.

Realización de los ensayos de compactación proctor normal y proctor modificado y del índice «CBR» (California Bearing Ratio) de suelos. Análisis de las propiedades mecánicas de rocas.

Mantenimiento de primer nivel de maquinaria y equipos auxiliares de sondeos. Partes de trabajo: incidencias y parámetros del sondeo.

Normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

e) Realización del movimiento de tierra con equipos y maquinaria:

Fases en el movimiento de tierras: desbroce y limpieza del terreno, desmonte y terraplenado, pedraplenado, extensión y compactación.

Documentos de trabajo, manuales de operador. Planos, croquis de niveles.

Equipos, útiles, materiales y medios de arranque de material con equipos de excavación. Criterios de selección.

Excavación y preparación del terreno con equipos de excavación frontal de empuje o bulldozer.

Arranque de material con equipos de retroexcavación.

Operaciones con pala excavadora. Manejo de maquinaria fija y especial de excavación: operaciones de vaciados con excavadoras de cables. Componentes y técnicas de manejo. Manejo de pantalladoras. Excavaciones para cimentaciones profundas.

Mantenimiento de primer nivel de maquinaria y equipos de excavación. Partes de trabajo: incidencias y parámetros del sondeo.

Normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en los trabajos de excavación de terrenos.

f) Excavación mecanizada mediante minador, rozadora y cepillo:

Caracterización de los procesos de excavación mecanizada. Excavabilidad de los terrenos. Tipos de terrenos. Rozabilidad. Ripabilidad.

Preparación de maquinaria de ataque puntual. Útiles, materiales y medios de arranque de material. Tipos de minadores: de brazo, de tambor, de cadenas y especiales. Rozadoras. Tipos: de brazo, doble brazo y neumáticas. Cepillos. Características.

Arranque del material con minador. Técnicas de manejo de minador. Operación de rozado del material. Carga de material. Mecanismos de carga.

Nichos de ubicación de rozadoras y cepillos. Excavación del nicho. Manejo del martillo picador. Realización de cuñas.

Manejo de maquinaria de arranque selectivo rozadora y cepillo. Métodos de corte y rozado. Técnicas de cepillado y corte. Control de los parámetros de corte.

Desentibado, desplazamiento y colocación de pilas de sostenimiento. Tipos: mampostas hidráulicas, de madera, estemples, bastidores de techo articulado, pilas de sostenimiento.

Mantenimiento de primer nivel del minador, rozadora, cepillo y equipos auxiliares. Limpieza de la máquina. Mantenimiento preventivo y correctivo. Partes de mantenimiento.

Normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

g) Perforación de barrenos:

Operaciones de saneo y control: procedimientos de trabajo. Herramientas utilizadas y equipos de saneo.

Interpretación de documentación técnica. Documentación gráfica de perforaciones: datos topográficos y replanteo de la perforación, esquemas de perforación para voladuras y otras aplicaciones.

Equipos y componentes de perforadoras con martillo en cabeza y en fondo y de jumbos: sistemas de avance y sistemas de montaje para aplicaciones subterráneas y a cielo abierto. Funcionamiento de equipos.

Accesorios de perforación: tipos de roscas, adaptadores, varillaje, manguitos y bocas. Sarta de perforación en la perforación rotativa. Montaje de accesorios de perforación.

Puesta en marcha de equipos de perforación con martillo en cabeza y fondo. Puesta en marcha del jumbo. Técnicas de manejo. Comprobaciones. Control de parámetros de funcionamiento. Control de los indicadores de operación del equipo.

Perforación barrenos con perforadoras rotativas, neumáticas o electrohidráulicas: control de parámetros de funcionamiento. Normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

Mantenimiento de primer nivel de perforadoras, jumbos y equipos auxiliares. Limpieza de las máquinas.

Mantenimiento preventivo y correctivo. Partes de mantenimiento.

h) Manipulación, carga y realización de voladuras simuladas:

Preparación de equipos, máquinas y herramientas y accesorios de voladura: selección de equipos.

Componentes de la atmósfera de mina. Detectores de gases. Ventilación primaria y secundaria. Parámetros de control y verificación de caudales.

Tipos de explosivos industriales utilizados en la realización de voladuras, de sistemas de iniciación y de accesorios: propiedades y aplicaciones y seguridad en el manejo.

Proyectos técnicos de voladuras: interpretación de esquemas de tiro, parámetros de seguridad que influyen en la ejecución de voladuras. Tipos de voladuras: a cielo abierto y subterráneas.

Carga de voladuras simuladas a cielo abierto y subterráneas, preparación del cartucho-cebo: disposiciones de seguridad. Carga de barrenos con explosivo a granel y encartuchado. Retacado de los barrenos.

Voladuras a cielo abierto y subterráneas. Procedimientos de aviso y cierre de accesos. Detonadores eléctricos. Pegas eléctricas y con mecha. Detonadores de mecha. Parámetros de control Taqueo de bolos con explosivo. Barrenos fallidos. Seguridad en las operaciones de voladura. Resultados de la voladura. Parámetros a controlar. Normativa específica sobre seguridad.

Destrucción de explosivos y sistemas de iniciación. Sistemas de destrucción: selección y montaje. Retirada y gestión. Legislación específica aplicable. Disposiciones Internas de Seguridad. Mantenimiento de primer nivel de equipos. Mantenimiento preventivo y correctivo. Partes de mantenimiento.

Normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

Reglamento de explosivos.

i) Aplicación de procedimientos para la estabilización y sostenimiento de huecos y taludes:

Estabilidad de taludes. Factores de estabilidad: propiedades resistentes y deformacionales de los suelos o rocas, características físicas y geométricas, geometría del talud, agua subterránea, sistemas de drenaje y técnicas de estabilización. Tipos de sostenimiento: cerchas o cuadros, bulones o anclajes, hormigón proyectado y micropilotes.

Maquinaria, equipos y medios auxiliares para adaptar la geometría del talud. Sistemas de anclaje para el refuerzo de taludes: tipos, sistemas de colocación, comprobación del refuerzo y muros.

Sistemas de gunitado para el refuerzo de taludes: tipos, sistemas de proyección y combinación del gunitado con otros sistemas de estabilización. Características de los hormigones proyectables: normativa y propiedades. Equipos, accesorios y herramientas utilizados.

Sostenimiento de huecos con cuadros o cerchas. Características de los sostenimientos con entibación metálica: formas, propiedades de los perfiles, tipos de aceros y elementos de la entibación. Tipos de entibaciones metálicas. Tipos de bulones y anclajes. Sistemas de anclaje. Micropilotes.

Técnicas de estaja. Aplicación. Levantamiento de hundimientos: interpretación de planos. Elementos de refuerzo de la entibación o del hueco a ampliar o recuperar. Retirada del sostenimiento anterior. Procedimientos de trabajo.

Mantenimiento de primer nivel de equipos. Mantenimiento preventivo y correctivo. Partes de mantenimiento.

Normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

j) Realización de operaciones de carga y transporte en excavaciones subterráneas y a cielo abierto:

Preparación de maquinaria de transporte. Puesta en marcha y verificación de funcionamiento. Selección.

Pala cargadora: descripción, tipos y características técnicas. Operaciones previas y puesta en marcha de la pala cargadora. Manual de funcionamiento del equipo. Procedimiento operativo. Comprobación de movimientos en vacío.

Operación de carga con pala cargadora: tipos de carga (densidades y pesos específicos del material). Capacidades de la cuchara. Optimización del proceso: requerimientos de las zonas de carga y posicionamiento del equipo. Condiciones y requerimientos de seguridad. Distancias de seguridad. Control con mando en máquina o mando a distancia.

Scraper. Tipos: eléctricos, neumáticos y otros. Características y modo de funcionamiento, aplicaciones y equipos auxiliares. Preparación. Componentes: grupo motriz, tambores de almacenamiento, cucharas, poleas guía, cables mecánicos, sujeciones y otros. Procedimiento operativo: conexión, puesta en marcha, carga, transporte y descarga. Optimización del proceso.

Sistemas de transporte continuos, por cable o vagonetas.

Manejo de dumper o volquete.

Mantenimiento de primer nivel de equipos. Mantenimiento preventivo y correctivo. Partes de mantenimiento.

Normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

ANEXO II

Secuenciación y distribución horaria semanal de los módulos profesionales

Ciclo Formativo de Grado Medio: Excavaciones y Sondeos				
MÓDULO PROFESIONAL	Duración primer curso (horas)	Primer curso (h/semana)	Duración segundo curso (horas)	Segundo curso (h/semana)
0847. Sondeos	192	6		
0850. Trabajos geotécnicos	160	5		
0881. Perforaciones	192	6		
1078. Estabilización de taludes	96	3		
1081. Operación y manejo de maquinaria de excavación.	160	5		
1082. Formación y orientación laboral	96	3		
CV0001. Inglés técnico I-M. Horario reservado para la docencia en inglés	64	2		
1031. Técnicas de voladuras			88	4
1077. Sostenimiento			132	6
1079. Excavaciones con arranque selectivo			176	8
1080. Operaciones de carga y transporte en excavaciones			154	7
1083. Empresa e iniciativa emprendedora			66	3
CV0002. Inglés técnico II-M. Horario reservado para la docencia en inglés			44	2

1084. Formación en centros de trabajo.			380	
Total en el ciclo formativo	2000			

ANEXO III

Profesorado

A. ATRIBUCIÓN DOCENTE

MÓDULOS PROFESIONALES	Especialidad profesorado	Cuerpo
CV0001. Inglés técnico I-M CV0002. Inglés técnico II-M	Inglés	-Catedrático o catedrática de Enseñanza Secundaria -Profesorado de Enseñanza Secundaria

B. FORMACIÓN INICIAL REQUERIDA AL PROFESORADO DE CENTROS DOCENTES DE TITULARIDAD PRIVADA O DE OTRAS ADMINISTRACIONES DISTINTAS DE LA EDUCATIVA

MÓDULOS PROFESIONALES	REQUISITOS DE FORMACIÓN INICIAL
CV0001. Inglés técnico I-M CV0002. Inglés técnico II-M	Los indicados para impartir la materia de inglés, de Educación Secundaria Obligatoria o Bachillerato, según establece el Real Decreto 860/2010, de 2 de julio, por el que se regulan las condiciones de formación inicial del profesorado de los centros privados para ejercer la docencia en las enseñanzas de educación secundaria obligatoria o del bachillerato (BOE núm.173, de 17/07/2010).

ANEXO IV

Currículo completo de módulos profesionales de Inglés técnico

Módulo profesional: Inglés técnico I-M.

Código: CV0001

A. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Reconoce información profesional y cotidiana contenida en discursos orales emitidos en lengua estándar, analizando el contenido global del mensaje y relacionándolo con los recursos lingüísticos correspondientes.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha situado el mensaje en su contexto.
- b) Se ha identificado la idea principal del mensaje.
- c) Se ha reconocido la finalidad del mensaje directo, telefónico o por otro medio auditivo.
- d) Se ha extraído información específica en mensajes relacionados con aspectos cotidianos de la vida profesional y cotidiana.
- e) Se han secuenciado los elementos constituyentes del mensaje.
- f) Se han identificado las ideas principales de un discurso sobre temas conocidos, transmitidos por los medios de comunicación y emitidos en lengua estándar y articuladas con claridad.
- g) Se han reconocido las instrucciones orales y se han seguido las indicaciones.
- h) Se ha tomado conciencia de la importancia de comprender globalmente un mensaje, sin entender todos y cada uno de los elementos del mismo.

2. Interpreta información profesional contenida en textos escritos sencillos, analizando de forma comprensiva sus contenidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado los materiales de consulta y diccionarios técnicos.
- b) Se han leído de forma comprensiva textos claros en lengua estándar.
- c) Se ha interpretado el contenido global del mensaje.
- d) Se ha relacionado el texto con el ámbito del sector a que se refiere.
- e) Se ha identificado la terminología utilizada.

f) Se han realizado traducciones de textos en lengua estándar utilizando material de apoyo en caso necesario.

g) Se ha interpretado el mensaje recibido a través de soportes telemáticos: e-mail, fax, entre otros.

3. Emite mensajes orales claros estructurados, participando como agente activo en conversaciones profesionales.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los registros utilizados para la emisión del mensaje.

b) Se ha comunicado utilizando fórmulas, nexos de unión y estrategias de interacción.

c) Se han utilizado normas de protocolo en presentaciones.

d) Se han descrito hechos breves e imprevistos relacionados con su profesión.

e) Se ha utilizado correctamente la terminología de la profesión.

f) Se han expresado sentimientos, ideas u opiniones.

g) Se han enumerado las actividades de la tarea profesional.

h) Se ha descrito y secuenciado un proceso de trabajo de su competencia.

i) Se ha justificado la aceptación o no de propuestas realizadas.

j) Se ha argumentado la elección de una determinada opción o procedimiento de trabajo elegido.

k) Se ha solicitado la reformulación del discurso o parte del mismo cuando se ha considerado necesario.

4. Elabora textos sencillos en lengua estándar, respetando las reglas gramaticales.

Criterios de evaluación:

a) Se han redactado textos breves relacionados con aspectos cotidianos y/o profesionales.

b) Se ha organizado la información de manera coherente y cohesionada.

c) Se han realizado resúmenes de textos relacionados con su entorno profesional.

d) Se ha cumplimentado documentación específica de su campo profesional.

e) Se han resumido las ideas principales de informaciones dadas, utilizando sus propios recursos lingüísticos.

f) Se han utilizado las fórmulas de cortesía propias del documento a elaborar.

5. Aplica actitudes y comportamientos profesionales en situaciones de comunicación, describiendo las relaciones típicas características del país de la lengua extranjera.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los protocolos y normas de relación social propios del país teniendo en cuenta las costumbres y usos de la comunidad donde se habla el inglés.
- b) Se han identificado los valores y creencias propios de la comunidad donde se habla el inglés.
- c) Se han identificado los aspectos socio-profesionales propios del sector, en cualquier tipo de texto.
- d) Se han aplicado los protocolos y normas de relación social propios del país del inglés.

B. Contenidos:

Comprensión de mensajes orales:

- Mensajes profesionales del sector y cotidianos.
- Mensajes directos (en persona, por videoconferencia...), telefónicos y grabados.
- Conociendo la terminología específica del sector.
- Sabiendo extraer la idea principal e ideas secundarias.
- Siendo conscientes de los distintos recursos gramaticales y lingüísticos para que la comunicación sea posible.

Interpretación de mensajes escritos:

- Comprensión de mensajes, textos, artículos básicos profesionales y cotidianos.
- Soportes telemáticos: fax, e-mail, burofax.
- Terminología específica del sector.
- Idea principal e ideas secundarias.
- Recursos gramaticales: Tiempos verbales, preposiciones, adverbios, locuciones preposicionales y adverbiales, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto, y otros.
- Relaciones temporales: anterioridad, posterioridad, simultaneidad. Producción de mensajes orales:
- Registros utilizados en la emisión de mensajes orales.
- Terminología específica del sector.
- Marcadores lingüísticos de relaciones sociales, normas de cortesía y diferencias de registro.
- Mantenimiento y seguimiento del discurso oral:
- Apoyo, demostración de entendimiento, petición de aclaración, y otros.

- Entonación como recurso de cohesión del texto oral.

Emisión de textos escritos:

- Elaboración de textos sencillos profesionales del sector y cotidianos.
- Adecuación del texto al contexto comunicativo.
- Registro.
- Selección léxica, selección de estructuras sintácticas, selección de contenido relevante.
- Uso de los signos de puntuación.
- Coherencia en el desarrollo del texto.

Identificación e interpretación de los elementos culturales más significativos de los países de lengua inglesa:

- Valoración de las normas socioculturales y protocolarias en las relaciones internacionales.
- Uso de los recursos formales y funcionales en situaciones que requieren un comportamiento socioprofesional con el fin de proyectar una buena imagen de la empresa

C. Orientaciones pedagógicas:

Este módulo contiene la formación necesaria para el desempeño de actividades relacionadas con las funciones de atención a la clientela, información y asesoramiento, desarrollo y seguimiento de normas de protocolo y cumplimiento de procesos y protocolos de calidad; todo ello en inglés, incluyendo aspectos como:

- El uso y aplicación de las diversas técnicas de comunicación para informar y asesorar a la clientela durante los procesos de servicio.
- El desarrollo y formalización de procesos y protocolos de calidad asociados a las actividades del servicio.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en los procesos correspondientes a la cualificación profesional.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales del ciclo formativo y las competencias del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo, versarán sobre:

- La descripción, análisis y aplicación de los procesos de comunicación y las técnicas de imagen personal utilizando el inglés.
- Los procesos de calidad en la empresa, su evaluación y la identificación y formalización de documentos

asociados a la prestación de servicios en inglés.

- La identificación, análisis y procedimientos de actuación ante quejas o reclamaciones de la clientela en inglés.

Módulo profesional: Inglés técnico II-M.

Código: CV0002

A. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Produce mensajes orales sencillos en lengua inglesa, en situaciones habituales del ámbito social y profesional de la empresa reconociendo y aplicando las normas propias del inglés.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado mensajes de saludos, presentación y despedida, con el protocolo y las pautas de cortesía asociadas.
- b) Se han utilizado con fluidez mensajes propuestos en la gestión de citas.
- c) Se ha transmitido mensajes relativos a justificación de retrasos, ausencias, o cualquier otra eventualidad.
- d) Se han empleado con suficiente fluidez las expresiones habituales para el requerimiento de la identificación de las personas interlocutoras.
- e) Se han identificado mensajes sencillos relacionados con el sector.

2. Mantiene conversaciones en lengua inglesa, sencillas y rutinarias del sector interpretando la información de partida.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha utilizado un vocabulario técnico básico adecuado al contexto de la situación.
- b) Se han utilizado los mensajes adecuados de saludos, presentación, identificación y otros, con las pautas de cortesía asociadas dentro del contexto de la conversación.
- c) Se han atendido consultas directas telefónicamente con supuestos clientes/clientas y proveedores/as.
- d) Se ha identificado la información facilitada y requerimientos realizados por la persona interlocutora.
- e) Se han formulado las preguntas necesarias para favorecer y confirmar la recepción correcta del mensaje.
- f) Se han proporcionado las respuestas correctas a los requerimientos e instrucciones recibidos.
- g) Se han realizado las anotaciones oportunas en inglés en caso de ser necesario.

h) Se han utilizado las fórmulas comunicativas básicas más usuales utilizadas en el sector.

i) Se han comprendido sin dificultad los puntos principales de la información.

3. Cumplimenta documentos rutinarios de carácter técnico en inglés, reconociendo y aplicando las normas propias del inglés.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado un vocabulario básico de uso general en la documentación propia del sector.

b) Se ha identificado las características básicas y datos clave del documento.

c) Se ha analizado el contenido y finalidad de distintos documentos tipo de otros países en inglés.

d) Se han cumplimentado documentos profesionales relacionados con el sector.

e) Se han redactado cartas de agradecimiento a proveedores/as y clientela en inglés.

f) Se han cumplimentado documentos de incidencias y reclamaciones.

g) Se ha recepcionado y remitido email y fax en inglés con las expresiones correctas de cortesía, saludo y despedida.

h) Se han utilizado las herramientas informáticas en la redacción y cumplimentación de los documentos.

4. Redacta documentos sencillos de carácter administrativo/laboral reconociendo y aplicando las normas propias del inglés y del sector.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado un vocabulario básico de uso general en la documentación propia del ámbito laboral.

b) Se ha elaborado un Curriculum Vitae siguiendo el modelo europeo (Europass) u otros propios de los países de habla inglesa.

c) Se han identificado bolsas de empleo en inglés accesibles por medios tradicionales y utilizando las nuevas tecnologías.

d) Se ha redactado la carta de presentación para una oferta de empleo.

e) Se han descrito las habilidades personales más adecuadas a la solicitud de una oferta de empleo.

f) Se ha insertado un Curriculum Vitae en una bolsa de empleo en inglés.

g) Se han redactado cartas de citación, rechazo y selección para un proceso de selección en la empresa.

h) Se ha desarrollado una actitud de respeto hacia las distintas formas de estructurar el entorno laboral.

i) Se ha valorado la lengua inglesa como medio de relación y entendimiento en el contexto laboral.

5. Interpreta textos, documentos, conversaciones, grabaciones u otros en lengua inglesa relacionados con la cultura general de negocio y empresa utilizando las herramientas de apoyo más adecuadas.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado información básica sobre la empresa, el producto y el servicio.

b) Se han interpretado estadísticas y gráficos en inglés sobre el ámbito profesional.

c) Se han aplicado los conocimientos del inglés a las nuevas Tecnologías de la Comunicación y de la Información.

d) Se ha valorado la dimensión del inglés como medio de comunicación base en la relación empresarial, tanto europea como mundial.

B. Contenidos:

Mensajes orales sencillos en inglés en situaciones propias del sector:

- Recursos, estructuras lingüísticas y léxico básico sobre: Presentación de personas, saludos y despedidas, tratamientos de cortesía, identificación de las personas interlocutoras, gestión de citas, visitas, justificación de retrasos o ausencias, alojamientos, medios de transportes, horarios, actos culturales y análogos.

- Recepción y transmisión de mensajes de forma: presencial, telefónica o telemática.

- Solicitudes y peticiones de información.

- Convenciones y pautas de cortesía en las relaciones profesionales: horarios, fiestas locales y profesionales y adecuación al lenguaje no verbal.

- Estilos comunicativos formales e informales: la recepción y relación con la clientela.

Conversación básica en lengua inglesa en el ámbito de la atención a la clientela

- Recursos, estructuras lingüísticas y léxico básico relacionados con la contratación, la atención a la clientela, quejas y reclamaciones: documentos básicos. Formulación de disculpas en situaciones delicadas

- Planificación de agendas: concierto, aplazamiento y anulación de citas.

- Presentación de productos/servicios: características de productos/servicios, medidas, cantidades, servicios y

valores añadidos, condiciones de pago, etc.

- Convenciones y pautas de cortesía, relaciones y pautas profesionales, usadas en la atención a la clientela, externo e interno.

Cumplimentación de documentación administrativa y comercial en inglés:

- Interpretación de las condiciones de un contrato de compraventa.

- Cumplimentación de documentación comercial básica: propuestas de pedido, albaranes, facturas proforma, facturas, documentos de transporte, documentos de pago u otros.

- Recursos, estructuras lingüísticas, y léxico básico relacionados con la gestión de pedidos, contratación, intención y preferencia de compra, devoluciones y descuentos.

Redacción de documentación relacionada con la gestión laboral en inglés:

- Recursos, estructuras lingüísticas, y léxico básico relacionados con el ámbito laboral: Curriculum Vitae en distintos modelos. Bolsas de empleo. Ofertas de empleo. Cartas de presentación.

- La selección y contratación del personal: Contratos de trabajo. Cartas de citación, admisión y rechazo en procesos de selección.

- La organización de la empresa: puestos de trabajo y funciones.

Interpretación de textos con herramientas básicas de apoyo (TIC):

- Uso de diccionarios temáticos, correctores ortográficos, programas de traducción automáticos aplicados a textos relacionados con:

- La cultura de empresa y objetivos: distintos enfoques.

- Artículos de prensa específicos del sector.

- Descripción y comparación de gráficos y estadística. Comprensión de los indicadores económicos más habituales.

- Agenda. Documentación para la organización de citas, encuentros, y reuniones. Organización de las tareas diarias.

- Consulta de páginas webs con contenidos económicos en inglés con información relevante para la empresa.

C. Orientaciones pedagógicas:

Este módulo contiene la formación necesaria para el desempeño de actividades relacionadas con las funciones de atención a la clientela, información y asesoramiento y cumplimiento de procesos y protocolos de calidad,

todo ello en inglés, incluyendo aspectos como:

- El uso y aplicación de las diversas técnicas de comunicación para informar y asesorar a la clientela durante los procesos de servicio.
- El desarrollo y formalización de procesos y protocolos de calidad asociados a las actividades del servicio.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican fundamentalmente en los procesos propios del nivel de cualificación.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales del ciclo formativo y las competencias del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo, versarán sobre:

- La descripción, análisis y aplicación de los procesos de comunicación y las técnicas de imagen personal utilizando el inglés.
- Los procesos de calidad en la empresa, su evaluación y la identificación y formalización de documentos asociados a la prestación de servicios en inglés.
- La identificación, análisis y procedimientos de actuación ante quejas o reclamaciones de la clientela en inglés.

ANEXO V

Espacios mínimos

Espacio formativo	Superficie m ²	
	30 personas	20 personas
Aula polivalente.	60	40
Aula-taller	200	200
Aula técnica de maquinaria y mantenimiento	800	800
Aula técnica de sondeos y trabajos geotécnicos	300	300
(*) Espacio de 1 Ha dotado de: Espacio al aire libre para realizar sondeos y manejo de maquinaria de excavación y transporte de 1 Ha. Espacio al aire libre simulando bando de explotación para voladuras, excavaciones y perforaciones de 50 metros cuadrados y altura mínima de 2 m. Frente de excavación y estabilización a cielo abierto real o simulado de 75 metros cuadrados y altura mínima de 2 metros para realizar excavaciones y proyecciones de hormigón. Espacio subterráneo real o simulado de 50 metros cuadrados y altura mínima de 2 m, para realizar perforaciones, simulación de voladuras y excavaciones. Espacio confinado de sección circular y rectangular de 9 a 15 metros cuadrados para realizar sostenimientos, cuadros o cerchas y bulones y anclajes y micropilotes y proyección de hormigones.	10.000 (*)	10.000(*)

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

ANEXO VI

Titulaciones académicas requeridas para la impartición de los módulos profesionales que conforman el ciclo formativo en los centros de titularidad privada, o de otras Administraciones distintas de la educativa.

Módulos profesionales	Titulaciones
1077. Sostenimiento 1079. Excavaciones con arranque selectivo 1080. Operaciones de carga y transporte en excavaciones 1081. Operación y manejo de maquinaria de excavación	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciatura, ingeniería o arquitectura o título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomatura, ingeniería técnica, arquitectura técnica o el título de Grado correspondiente, u otros títulos equivalentes.
0847. Sondeos. 0850. Trabajos geotécnicos 0881. Perforaciones 1031. Técnicas de voladura * 1078. Estabilización de taludes	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciatura, ingeniería o arquitectura o título de Grado correspondiente u otros títulos equivalentes. <p>*Excepcionalmente, profesor especialista</p>
0897. Formación y orientación laboral. 0898. Empresa e iniciativa emprendedora.	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciatura, ingeniería o arquitectura o título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes • Diplomatura en Ciencias Empresariales. • Diplomatura en Relaciones Laborales. • Diplomatura en Trabajo Social. • Diplomatura en Educación Social. • Diplomatura en Gestión y Administración Pública