

## Conselleria d'Educació, Cultura i Esport

*Projecte de Decret \_\_/\_\_, de \_\_\_\_ de \_\_, del Consell, pel qual s'estableix per a la Comunitat Valenciana el currículum del cicle formatiu de grau mitjà corresponent al títol de tècnic o tècnica en Excavacions i Sondejors*

### ÍNDEX

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 aquests ensenyaments

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 despesa

Disposició derogatòria única. Derogació normativa

Disposició final primera. Aplicació i desenvolupament

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: Anglés 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 perjudici 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 despleguen.

Una vegada aprovat i publicat en el *Boletín Oficial del Estado* el Reial decret 1592/2011, de 4 de novembre, pel qual s'estableix el títol de tècnic o tècnica en Guia en Excavacions i Sondejors i es fixen els aspectes bàsics del currículum, els continguts bàsics del qual representen el 55 % de la duració total del currículum d'aquest 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, i en el capítol I del títol I del Reial decret 1147/2011, de 29 de juliol, pel qual s'estableix l'ordenació de la formació professional del sistema educatiu, és procedent, tenint en compte els aspectes definits en la normativa anteriorment esmentada, establir el currículum complet d'aquests nous ensenyaments de Formació Professional vinculats al títol mencionat en l'àmbit d'aquesta comunitat autònoma, ampliant i contextualitzant

els continguts dels mòduls professionals, respectant el perfil professional d'aquest.

En la definició d'aquest 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 aquests nous ensenyaments de Formació Professional vinculats al títol mencionat en l'àmbit d'aquesta comunitat autònoma, ampliant i contextualitzant els continguts dels mòduls professionals, respectant el perfil professional d'aquest.

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, previsible, integrat i clar, per a complir, d'aquesta 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, del procediment administratiu comú de les administracions públiques.

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 obtindre 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 serveis de prevenció, i s'incorpora en el currículum formació en la llengua anglesa per a facilitar-ne la mobilitat professional a qualsevol país europeu.

Aquest 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 recur-

sos disponibles, sense que en cap cas supose la supressió d'objectius que afecten la competència general del títol.

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 la A nexa 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.

Per tant, a l'empara del que es preveu en l'article 18.f de la Llei 5/1983, de 30 de desembre, de Govern Valencià, a proposta de la Conselleria d'Educació, Cultura i Esport fent ús de les competències de l'article 53 de l'Estatut d'Autonomia de la Comunitat Valenciana, oït el Consell Valencià de Formació Professional, consultats els agents socials, amb informe de l'Advocacia General de la Generalitat, oït/conforme el Consell Jurídic Consultiu de la Comunitat Valenciana, i prèvia deliberació del Consell, en la reunió del dia\_de\_de 20\_,

## DECRET

### *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 Guia en Excavacions i Sondejors, tenint en compte les característiques socioproductives, laborals i educatives de la Comunitat Valenciana. A aquest efecte, la identificació del títol, el perfil professional que ve expressat per la competència general, les competències professionals, personals i 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 defineixen en el títol de tècnic en Guia en Excavacions i Sondejors, determinat en el Reial decret 1592/2011, de 4 de novembre, pel qual s'estableix l'esmentat títol i es fixen els aspectes bàsics del currículum.

2. El que es disposa en aquest decret del Consell serà aplicable en els centres docents que desenvolupen els ensenyaments del cicle formatiu de grau mitjà de tècnic o tècnica en Pedra Natural, situats en l'àmbit territorial de la Comunitat Valenciana.

### *Article 2. Currículum*

1. La duració total del currículum d'aquest 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'estableixen per a cada un d'aquests en el Reial decret 1592/2011, de 4 de novembre

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

### *Article 3. Organització i distribució horària*

La impartició dels mòduls professionals d'aquest 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'aquest 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'aquest 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 tancaments.

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'empren 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 Guia en Excavacions i Sondejos indicats en el punt 2 de l'article 2 del present decret del Consell segons el que es preveu en la normativa estatal de caràcter bàsic, són els establits actualment en l'annex III A del Reial decret 1592/2011, de 4 de novembre, i en l'annex III del present decret del Consell es determinen les especialitats i, si és el cas, els requisits de formació inicial del professorat amb atribució docent en el mòdul professional d'Anglès Tècnic inclòs en l'article 7.

2. Amb la finalitat de garantir la qualitat d'aquests ensenyaments, per a poder impartir els mòduls professionals que conformen el cicle formatiu, el professorat dels centres docents no pertanyents a l'administració educativa, situats en l'àmbit territorial de la Comunitat ha de posseir la corresponent titulació acadèmica que s'indica en l'annex VI del present decret del Consell i, a més,

acreditat 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 aquests 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, d'entendre 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 existisquen professors dins del sistema amb la formació i experiència necessària.

4. En relació al professorat especialista, respecte al procediment de selecció s'estarà als disposats 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 llengua anglesa, 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'aquest cicle formatiu incorpora la llengua anglesa de forma integrada en dos mòduls professionals d'entre els que componen la totalitat del cicle formatiu.

2. Aquests mòduls seran impartits de manera voluntària pel professorat amb atribució docent en aquests que, a més, posseïska 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 llengua anglesa 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 llengua anglesa incrementaran la càrrega horària lectiva en dues hores setmanals per al mòdul que s'impartisca en el primer curs i dues hores per al que es desenvolupe durant el segon curs. A més, el professorat que impartisca aquests mòduls professionals tindrà assignades en l'horari individual, tres hores setmanals de les complementàries al servei del centre per a la seua preparació.

4. Si no es compleixen 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'Anglès Tècnic en cada curs acadèmic, la llengua del qual vehicular ha de ser l'anglès, amb una càrrega horària de dues hores setmanals en el primer curs i dues hores setmanals en el segon curs. El currículum d'aquests mòduls d'Anglès 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 aquest 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, treball de qualitat realitzat d'acord amb les normes de qualitat, creativitat, innovació i igualtat de gèneres.

3. La conselleria amb competències en aquests 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 estableisca la conselleria amb competències en aquests ensenyaments de Formació Professional, sense que, en cap cas, s'imposen aportacions a l'alumnat ni exigències per a aquesta.

#### *Article 9. Requisits dels centres per a impartir aquests ensenyaments*

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 Guia en Pedra Natural s'ajustaran al que s'estableix en la Llei orgànica 2/2006, de 3 de maig, d'educació, modificada per la Llei orgànica 3/2020, de 29 de desembre, i en les normes que la despleguen i, en tot cas, han de complir els requisits que s'estableixen en l'article 46 del Reial decret 1147/2011, de 29 de juliol, a més del que s'estableix en el Reial decret 1587/2011, de 4 de novembre, i normes que el despleguen.

#### *Article 10. Avaluació, promoció i acreditació*

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

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

La conselleria amb competències en aquests ensenyaments de Formació Professional pot fer ofertes formatives, d'aquest cicle formatiu, adaptades a les necessitats específiques de col·lectius desfavorits o amb el risc d'exclusió social i adequar els ensenyaments d'aquest 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 despesa*

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

**DISPOSICIÓ DEROGATÒRIA**

*Única. Derogació normativa*

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

**DISPOSICIONS FINALS**

*Primera. Aplicació i desenvolupament*

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 desenvolupament del que es disposa en el present decret del Consell.

*Segona. Entrada en vigor*

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

València, el president de la Generalitat,  
XIMO PUIG I FERRER

La consellera d'Educació, Cultura i Esport  
RAQUEL TAMARIT IRANZO

## ANNEX I

### *Mòduls professionals*

#### *1. Mòdul professional: Sondejós*

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 sondejós, 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 uneixen 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, tises, 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'emboadura.

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. Bases 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, seqüenciament 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 sondejos 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 *wire-line*. 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, clevills 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 influeixen 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 sondejors. 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 rotoperussió. 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 sondejos.

Mitjans i equips de protecció individual i col·lectiva.

Prevenció i protecció col·lectiva.

Elements de seguretat en màquines de sondejos (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.

Ordre i netedat en les instal·lacions de sondejos.

Fonts de contaminació en els treballs de sondejos.

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 sondejos: gestió de residus i materials d'un sol ús (pols, productes químics, soroll i altres).

Mètodes i normes d'ordre 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'arreplega, 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 arreplegat mostres d'aquestes.

- 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'arreplega 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'arrepleguen 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'arrepleguen 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 arreplegat 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 colps 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 pressiòmètrics 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 aquest 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. Compleix 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'ordre 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 rotopercussió 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 obtindre 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 rotopercussió:

Instal·lació i preparació de la maquinària, utensilis i consumibles per a dur a terme un mostreig amb destrossa per rotopercussió. Relació del tipus de fluid de perforació amb el sistema d'arreplega 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, ordre 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, ordre 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 dilatomètrics:

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 dilatomètrics. Tipus de pressiómetres: Ménard, amb perforació prèvia, autoperforant i de desplaçament complet. Equips i parts dels pressiómetres. Procediments d'ús dels pressiómetres. Tipus de dilatómetres: pla, per a roques i altres. Equips i parts dels dilatómetres. Procediments d'ús dels dilatómetres. Tensiòmetres. Mesura de la tensió transversal. Tipus de tensiómetres: d'inclusió i altres.

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

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, transductors 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. Aqüífers: 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. Inclínòmetres. 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 seqüenciament 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.

ï) 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.

Ordre 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 barri- nes 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 perfora- ció.

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 manteni- ment realitzades.

7. Compleix 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'ordre 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, desprendiments, 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'embotadura 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, gàlils 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 eixapladores de barriades. 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 maneguets): 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 ordre dels equips i material auxiliar: estacionament de l'equip, desconnexió, 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, acooblaments, 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 ordre dels equips i material auxiliar: estacionament de l'equip, desconnexió, 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: acooblament 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, arreplega 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, CO<sub>2</sub> 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'explotació.
  - 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'estableix 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 compleix el que s'estableix 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'estableix en la legislació vigent.
6. Compleix 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 complert la normativa de prevenció de riscos laborals, reglament d'explosius i de protecció ambiental en les operacions realitzades.
- f) S'han valorat l'ordre 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'explotació (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 depòsits 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 incideixen 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, desaiçue 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 influeixen 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'enceses. 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). Mesures 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.

Ordre 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 duran 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 sòsides.

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. Compleix 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'ordre 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) Projecció 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. Compensió. 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 rebliment 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 cavalcaments 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 pernys, ancoratges i micropilons:

Interpretació de plànols.

Tipus de pern 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 pern o ancoratges: redons corrugats, barres de resina amb fibres de vidre, pern auto perforadors, cables i altres.

Barrina: perforació i neteja.

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

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

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

Control de qualitat dels pern: força axial resistida, adherència de l'ancoratge i longitud ancorada. Procediments de treball establits per als diferents pern. Comprovació de tensió dels pern: màquines dinamomètriques, cèl·lules de càrrega en pern, 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.

Ordre 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 arplega 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'ordre 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'inestabilitat.

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 dreña, 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 despreniments.
- e) S'ha realitzat la contenció de despreniments 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. Compleix 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'ordre 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 deformacionals 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 desprendiment, 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. Buldòzers, 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 clevills 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'arreglega 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'arreglega 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.

Ordre 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 arrega 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'ordre 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'obté.

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 serveis 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 puguin 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 desapuntat, 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 arreplegat 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. Compleix 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 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'ordre 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 servei, 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, autoesmoladores i altres). Materials de les piques: carburats, 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 descendent, 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 serveis auxiliars. Paràmetres de funcionament: pressions i temperatura dels circuits hidràulics i de refrigeració, control de nivells i altres. Sistema d'alimentació: elèctric, hidràulic, 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 documentació tècnica. Sistemes auxiliars.

Operació de fresada del material. Regulació dels paràmetres. Maneig del control de comandaments.

Control de grandària de material: dimensions, formes, gasos, pols (contingut en suspensió, mesuradors 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, arreplega 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. Detectores.

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 permessos de treball d'acord amb la normativa vigent sobre ventilació.

Ordre 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. Compleix 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'ordre 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 reex-  
pedició: 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 mate-  
rial 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, tam-  
bor de retorn, bastidors, corrons portants i de retorn, rascadors i elements de tibament i de ne-  
teja). Elements de control de banda. Paràmetres de desviament, excentricitats i lliscaments. Sis-  
temes 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 (cadena  
d'arrossegament, rascletes o rascles, xapes en fons i laterals i sistemes de tibament).

Transport amb cintes transportadores. Manual de funcionament dels equips. Paràmetres de fun-  
cionament dels equips. Accionament de la cinta. Tibament i afluixament. Centrat, alineació, em-  
magatzematge i reserva de banda. Procediment operatiu: connexió, posada en marxa, càrrega,  
transport i descàrrega, parada i estacionament. Normes de seguretat per a cada operació. Con-  
trol 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  
estranyes: 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, ca-  
bina 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 servei.  
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'averies 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. Averies 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, arreplega 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 cadascuna 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.

Ordre i neteja d'instal·lacions i equips.

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

Instruments 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 buldòzer. 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 saccades 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, arplega 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, cops 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'ordre 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 arplega 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. Exerceix els drets i compleix 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 cobreix 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'aquests.
- 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 Sondejos.

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 exerceixen.

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 emprenedora*

Codi: 1083.

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

1. Reconeix les capacitats associades a la iniciativa emprenedora, 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 emprenedora 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 emprenedora

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 emprenedora 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 emprenedora.

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. Defineix 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 aquestes empreses, així com els beneficis socials que produeixen.
  - 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 aquesta 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'aquesta.

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 constitueixen 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 servei.

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 aquesta 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 establerts 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 (ordre, 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.

Criteris 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 sondejors, 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.

Criteris 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 rotopercussió i testimonis continus en sondejos a rotació.

d) S'han realitzat assajos de penetració, pressiomètrics i dilatòmètrics, 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'ordre 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: ordre, 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 pi-zomètric 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 (California Bearing Ratio) 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 influeixen 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 deformacionals 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 apuntalament metàl·lic: formes, propietats dels perfils, tipus d'acers i elements de l'apuntalament.

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, políges 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 (hores)	Primer curs (h/setmana)	Segon curs	
			2 trimestres (h/setmana)	1 trimestre (hores)
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	30	30	380

*ANNEX III*

*Professorat*

A. ATRIBUCIÓ DOCENT

MÒDULS PROFESSIONALS	Especialitat professorat	Cos
CV0001. Anglès Tècnic I-M CV0002. Anglès Tècnic II-M	Anglès	-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 Tècnic I-M CV0002. Anglés Tècnic 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

### *Currículum complet de ls 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'aquest.

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 refereix.
- 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.

Criteris 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 la llengua anglesa.
- b) S'han identificat els valors i creences propis de la comunitat on es parla la llengua anglesa.
- 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 llengua anglesa.

## 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 llengua anglesa:

- Valoració de les normes socioculturals i protocol·làries en les relacions internacionals.
- Ús dels recursos formals i funcionals en situacions que requereixen un comportament socioprofessional amb la finalitat de projectar una bona imatge de l'empresa

#### C. Orientacions pedagògiques:

Aquest 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 anglès, 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 servei.
- El desenvolupament i formalització de processos i protocols de qualitat associats a les activitats del servei. Les activitats professionals associades a aquestes funcions, s'apliquen en els processos corresponents a la qualificació professional.

La formació del mòdul contribueix 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. Produeix missatges orals senzills en llengua anglesa, en situacions habituals de l'àmbit social i professional de l'empresa reconeixent i aplicant les normes pròpies de la llengua anglesa.

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 llengua anglesa, 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 la llengua anglesa.

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 llengua anglesa 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 la llengua anglesa com a mitjà de relació i entesa en el context laboral.

5. Interpreta textos, documents, converses, enregistraments o altres en llengua anglesa 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 la llengua anglesa a les noves Tecnologies de la Comunicació i de la Informació.
- e) S'ha valorat la dimensió de la llengua anglesa com a mitjà de comunicació base en la relació empresarial, tant europea com mundial.

## B. Continguts:

Missatges orals senzills en anglés 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 llengua anglesa 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/serveis: característiques de productes/serveis, mesures, quantitats, serveis 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 anglés:

- 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:

Aquest 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 servei.
- El desenvolupament i formalització de processos i protocols de qualitat associats a les activitats del servei.

Les activitats professionals associades a aquestes funcions s'apliquen fonamentalment en els processos propis del nivell de qualificació.

La formació del mòdul contribueix 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'anglés.
- Els processos de qualitat en l'empresa, la seua avaluació i la identificació i formalització de documents associats a la prestació de serveis en anglés.
- La identificació, anàlisi i procediments d'actuació davant de queixes o reclamacions de la clientela en anglés.

ANNEX V

Espais mínims

Espai formatiu	Superfície m <sup>2</sup>	
	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 simulat bàndol d'explotació 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
<p>1077. Sosteniment.</p> <p>1079. Excavacions amb arrancada selectiva.</p> <p>1080. Operacions de càrrega i transport en excavacions.</p> <p>1081. Operació i maneig de maquinària d'excavació.</p>	<p>Llicenciatura, enginyeria o arquitectura o títol de grau corresponent o altres títols equivalents.</p> <p>Diplomatura, enginyeria tècnica, arquitectura tècnica o el títol de grau corresponent, o altres títols equivalents.</p>
<p>0847. Sondejos.</p> <p>0850. Treballs geotècnics</p> <p>0881. Perforacions</p> <p>1031. Tècniques de voladura</p> <p>1078. Estabilització de talussos</p>	<p>Llicenciatura, enginyeria o arquitectura o títol de grau corresponent o altres títols equivalents.</p>
<p>0897. Formació i orientació laboral.</p> <p>0898. Empresa i iniciativa emprenedora.</p>	<p>Llicenciatura, enginyeria o arquitectura o títol de grau corresponent o altres títols equivalents</p> <p>Diplomatura en Ciències Empresarials.</p> <p>Diplomatura en Relacions Laborals.</p> <p>Diplomatura en Treball Social.</p> <p>Diplomatura en Educació Social.</p> <p>Diplomatura en Gestió i Administració Pública</p>