

Orientacions als centres educatius per a organitzar el cicle formatiu de grau superior de Projectes d'Obra Civil

Promocions 2020-2022 i posteriors

1. Dades del títol

Títol		Grau
Tècnic/a superior en Projectes d'obra civil (Ordre ENS/150/2016, de 7 de juny modificada per l'Ordre EDU/XXX/2020 en elaboració). (Reial decret 386/2011, de 18 de març)		GS
Família professional	Edificació i obra civil	
Competència General	Elaborar la documentació tècnica de projectes d'obra civil i d'ordenació del territori, realitzar aixecaments i replanteigs d'obres de construcció i gestionar el control documental per a la seva execució, respectant la normativa vigent i les condicions establertes de qualitat, seguretat i medi ambient.	

2. Competències professionals, personals i socials

- a) Realitzar aixecaments de terrenys i construccions, prenent dades prèvies, planificant el treball de camp, estacionant i operant amb els instruments i estris topogràfics, processant la informació registrada i representant els plànols corresponents.
- b) Intervenir en el desenvolupament de projectes d'obra civil i d'ordenació del territori, obtenint i analitzant la informació necessària i proposant diferents solucions.
- c) Intervenir en la redacció de la documentació escrita de projectes d'obra civil i d'ordenació del territori, mitjançant l'elaboració de memòries, plec de condicions, mesuraments, pressupostos i altres estudis requerits (de seguretat, salut i mediambientals, entre d'altres), utilitzant aplicacions informàtiques.
- d) Elaborar la documentació gràfica de projectes d'obra civil i d'ordenació del territori, mitjançant la representació dels plànols necessaris per a la definició dels mateixos, utilitzant aplicacions informàtiques de disseny assistit per ordinador.
- e) Predimensionar i, en el seu cas, dimensionar sota les instruccions del responsable facultatiu els elements integrants de les xarxes per a serveis d'abastament d'aigua i gas, sanejament, distribució d'energia elèctrica i enllumenat públic, telecomunicacions i serveis especials d'obra civil, aplicant els procediments de càlcul establerts i interpretant-ne els resultats.
- f) Predimensionar elements integrants d'estructures de construcció i, en el seu cas, col·laborar en la seva definició, operant amb aplicacions informàtiques sota les instruccions del responsable facultatiu.
- g) Intervenir en la definició i càlcul de traçats d'obres lineals, operant amb aplicacions informàtiques específiques, en el seu cas, sota les instruccions del responsable facultatiu.
- h) Elaborar models, plànols i presentacions en 2D i 3D per facilitar la visualització i comprensió de projectes d'obra civil i d'ordenació del territori.
- i) Gestionar la documentació de projectes i execució d'obres civils, i d'ordenació del territori, reproduint-la i organitzant-la conforme als criteris de qualitat establerts.
- j) Sol·licitar i comparar ofertes, obtenint la informació destinada a subministradors, contractistes o subcontractistes, i avaluant i homogeneïtzant les rebudes.

- k) Valorar projectes i obres, generant pressupostos conforme a la informació de capítols i partides i/o ofertes rebudes o complir amb els objectius de la producció, col·laborant amb l'equip de treball i actuant conforme als principis de responsabilitat i tolerància.
- l) Elaborar plans/programes, realitzant càlculs bàsics de rendiments, per permetre el control de la fase de redacció del projecte, del procés de contractació i de la fase d'execució de treballs d'obra civil.
- m) Adequar el pla/programa i els seus costos al progrés real dels treballs, partint del seguiment periòdic realitzat o de les necessitats sorgides a partir de canvis o imprevistos.
- n) Elaborar certificacions d'obra, ajustant les relacions valorades als mesuraments aprovats per procedir a la seva emissió i facturació.
- o) Elaborar plans de seguretat i salut i de gestió de residus de construcció i demolicions, utilitzant la documentació del projecte i garantint el compliment de la normativa.
- p) Obtenir les autoritzacions preceptives, realitzant els tràmits administratius requerits en relació amb el projecte i/o execució de treballs d'obra civil.
- q) Realitzar replanteigs de punts, alineacions i cotes altimètriques, estacionant i operant amb els instruments i estris topogràfics de mesurament.
- r) Adaptar-se a les noves situacions laborals, mantenint actualitzats els coneixements científics, tècnics i tecnològics relatius al seu entorn professional, gestionant la seva formació i els recursos existents en l'aprenentatge al llarg de la vida i utilitzant les tecnologies de la informació i la comunicació.
- s) Resoldre situacions, problemes o contingències amb iniciativa i autonomia en l'àmbit de la seva competència, amb creativitat, innovació i esperit de millora en el treball personal i en el dels membres de l'equip.
- t) Organitzar i coordinar equips de treball, amb responsabilitat, supervisant el desenvolupament del mateix, mantenint relacions fluides i assumint el lideratge, així com aportant solucions als conflictes grupals que es presenten.
- u) Comunicar-se amb els seus iguals, superiors, clients i persones sota la seva responsabilitat, utilitzant vies eficaces de comunicació, transmetent la informació o coneixements adequats, i respectant l'autonomia i competència de les persones que intervenen en l'àmbit del seu treball.
- v) Generar entorns segurs en el desenvolupament del seu treball i el del seu equip, supervisant i aplicant els procediments de prevenció de riscos laborals i ambientals d'acord amb l'establert per la normativa i els objectius de l'empresa.
- w) Supervisar i aplicar procediments de gestió de qualitat, d'accessibilitat universal i de "disseny per a tothom", en les activitats professionals incloses en els processos de producció o prestació de serveis.
- x) Realitzar la gestió bàsica per a la creació i funcionament d'una petita empresa i tenir iniciativa en la seva activitat professional amb sentit de la responsabilitat social.
- y) Exercir els seus drets i complir amb les obligacions derivades de la seva activitat professional, d'acord amb l'establert en la legislació vigent, participant activament en la vida econòmica, social i cultural.

3. Capacitats clau

Són les capacitats transversals que afecten diferents llocs de treball i que són transferibles a noves situacions de treball. Entre aquestes capacitats destaquen les d'autonomia, d'innovació, d'organització del treball, de responsabilitat, de relació interpersonal, de treball en equip i de resolució de problemes.

L'equip docent ha de potenciar l'adquisició de les competències professionals, personals i socials i de les capacitats clau a partir de les activitats programades per desplegar el currículum d'aquest cicle formatiu.

4. Qualificacions professionals

QUALIFICACIONS PROFESSIONALS INCLOSES EN EL TÍTOL	
Qualificació completa	Denominació UC
EO_2-202_3 Representació de projectes d'obra civil.	UC_2-0638-11_3 Realitzar representacions de construcció
	UC_2-0641-11_3 Realitzar i supervisar desenvolupaments de projectes de carreteres i d'urbanització.
	UC_2-0642-11_3 Representar serveis d'obra civil.
EO_2-273_3 Control de projectes i obres de construcció	UC_2-0874-11_3: Realitzar la planificació i el seguiment de projectes i obres de construcció.
	UC_2-0875-11_3: Processar el control de costos en construcció.
	UC_2-0876-11_3: Gestionar sistemes de documentació de projectes de construcció.
EO_2-274_3 Aixecaments i replanteigs	UC_2-0877-11_3 Realitzar treballs de camp per a aixecaments
	UC_2-0878-11_3 Realitzar treballs de despatx per a aixecaments
	UC_2-0879-11_3 Realitzar replanteigs de projectes

5. Objectius generals

- Analitzar, obtenir i representar la informació de la zona d'actuació (dades prèvies i de camp), operant amb instruments i estris topogràfics i processant la informació registrada, per realitzar aixecaments de terrenys i construccions.
- Obtenir i analitzar la informació tècnica i proposar les diferents solucions, realitzant la presa de dades, interpretant la informació rellevant i elaborant croquis per col·laborar en el desenvolupament de projectes d'obra civil i d'ordenació del territori.
- Elaborar memòries, plecs de condicions, mesuraments, pressupostos i altres estudis requerits, utilitzant aplicacions informàtiques per participar en la redacció escrita de projectes d'obra civil i d'ordenació del territori.
- Dissenyar i representar els plànols necessaris, utilitzant aplicacions informàtiques de disseny assistit per ordinador per elaborar documentació gràfica de projectes d'obra civil i d'ordenació del territori.
- Interpretar i configurar les xarxes per a serveis d'abastament d'aigua i gas, sanejament, distribució d'energia elèctrica i enllumenat públic, telecomunicacions i especials en obra civil, aplicant procediments de càlcul establerts i normativa per al predimensionament de les xarxes dels esmentats serveis.
- Analitzar, predimensionar i representar els elements i sistemes estructurals de projectes d'obra civil, aplicant procediments de càlcul establerts i normativa per col·laborar en el càlcul i definició de l'estructura.

- g) Analitzar, dimensionar i representar traçats d'obres lineals, aplicant procediments de càlcul establerts i normativa, i operant amb aplicacions informàtiques específiques per col·laborar en la definició i càlcul dels esmentats traçats.
- h) Dissenyar i confeccionar models, plànols i composicions en 2D i 3D, utilitzant aplicacions informàtiques i tècniques bàsiques de maquetisme per elaborar presentacions per a la visualització i promoció de projectes d'obra civil i d'ordenació del territori.
- i) Reproduir i organitzar la documentació gràfica i escrita, aplicant criteris de qualitat establerts, per gestionar la documentació de projectes i execució d'obres civils i d'ordenació del territori.
- j) Identificar, avaluar i homogeneïtzar la documentació destinada i rebuda de subministradors, contractistes o subcontractistes, analitzant la informació requerida o subministrada per sol·licitar i comparar ofertes.
- k) Calcular i comparar pressupostos, obtenint mesuraments i costos conforme a la informació de capítols, partides i ofertes rebudes, per valorar projectes i obres.
- l) Planificar i controlar les diferents fases d'un projecte o obra civil, realitzant càlculs bàsics de rendiment per elaborar plans i programes que permetin el control en la fase de redacció del projecte, en el procés de contractació i en l'execució de treballs d'obra civil.
- m) Verificar el pla/programa i els costos, partint del seguiment periòdic realitzat i de les necessitats sorgides, per adequar el pla/programa i els costos al progrés real dels treballs.
- n) Mesurar les unitats d'obra executades, ajustant les relacions valorades per elaborar certificacions d'obra.
- o) Analitzar i desenvolupar la informació sobre seguretat i salut, aplicant procediments establerts i normativa, per elaborar plans de seguretat i salut i de gestió de residus i demolicions.
- p) Realitzar tràmits administratius, analitzant i preparant la informació requerida per obtenir les autoritzacions perceptives.
- q) Situar i emplaçar la posició d'elements significatius del terreny i obra, estacionant i operant amb instruments i estris topogràfics de mesurament per realitzar replanteigs de punts, alineacions i cotes altimètriques.
- r) Analitzar i utilitzar els recursos i oportunitats d'aprenentatge relacionats amb l'evolució científica, tecnològica i organitzativa del sector i les tecnologies de la informació i la comunicació, per mantenir l'esperit d'actualització i adaptar-se a noves situacions laborals i personals.
- s) Desenvolupar la creativitat i l'esperit d'innovació, per respondre als reptes que es presenten en els processos i en l'organització del treball i de la vida personal.
- t) Prendre decisions de forma fonamentada, analitzant les variables implicades, integrant sabers de diferent àmbit i acceptant els riscos i la possibilitat d'equivocació en les mateixes, per afrontar i resoldre diferents situacions, problemes o contingències.
- u) Desenvolupar tècniques de lideratge, motivació, supervisió i comunicació en contextos de treball en grup, per facilitar l'organització i coordinació d'equips de treball.
- v) Aplicar estratègies i tècniques de comunicació adaptant-se als continguts que es transmetran, a la finalitat i a les característiques dels receptors, per assegurar l'eficàcia en els processos de comunicació.
- w) Avaluar situacions de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, proposant i aplicant mesures de prevenció personals i col·lectives, d'acord amb la normativa aplicable en els processos del treball, per garantir entorns segurs.
- x) Identificar i proposar les accions professionals necessàries, per donar resposta a l'accessibilitat universal i al "disseny per a tothom".

- y) Identificar i aplicar paràmetres de qualitat en els treballs i activitats realitzats en el procés d'aprenentatge, per valorar la cultura de l'avaluació i de la qualitat i ser capaços de supervisar i millorar procediments de gestió de qualitat.
- z) Utilitzar procediments relacionats amb la cultura emprenedora, empresarial i d'iniciativa professional, per realitzar la gestió bàsica d'una petita empresa o emprendre un treball.
- aa) Reconèixer els seus drets i deures com a agent actiu en la societat, tenint en compte el marc legal que regula les condicions socials i laborals, per participar com a ciutadà democràtic.

6. Taula de mòduls professionals, durada i especialitat de professorat

Mòduls professionals	Durada	Especialitat del cos del professorat
MP1. Representacions de construcció.	231	PT 612
MP2. Amidaments i valoracions de construcció.	66	PS 504
MP3. Replanteigs de construcció	99	PS 504
MP4. Planificació de construcció.	66	PS 504
MP5. Xarxes i serveis en obra civil	99	PS 504
MP6. Aixecaments topogràfics	165	PS 504
MP7. Desenvolupament de projectes urbanístics	132	PT 612
MP8. Desenvolupament de projectes d'obres lineals	99	PT 612
MP9. Estructures de construcció	99	PS 504
MP10. Urbanisme i obra civil	132	PS 504
MP11. Formació i orientació laboral.	66	PS 505
MP12. Empresa i iniciativa emprenedora	66	PS 505
MP 13. Projecte en obra civil	264	PS 504 / PT 612
	33	PS 505
MP 14. Formació en centres de treball.	383	

En el cas de centres que no depenguin del Departament d'Educació s'aplicaran les titulacions establertes en l'Ordre ENS/150/2016, de 7 de juny

7. Correspondència d'unitats de competència i mòduls professionals

Taula 1: correspondència de les unitats de competència amb els mòduls professionals que formen part del currículum d'aquest cicle formatiu per a la convalidació

Unitats de competència del Catàleg de qualificacions professionals de Catalunya	Mòduls professionals
UC_2-0638-11_3: realitzar representacions de construcció	M1 Representacions de construcció
UC_2-0641-11_3: realitzar i supervisar desenvolupaments de projectes de carreteres i urbanístics	M8 Desenvolupament de projectes d'obres lineals
UC_2-0876-11_3: gestionar sistemes de documentació de projectes de construcció	M7 Desenvolupament de projectes urbanístics
UC_2-0642-11_3: representar serveis en obra	M5 Xarxes i serveis en obra civil

civil	
UC_2-0874-11_3: realitzar la planificació i el seguiment de projectes i obres de construcció	M4 Planificació de construcció
UC_2-0875-11_3: processar el control de costos en construcció	M2 Amidaments i valoracions de construcció
UC_2-0877-11_3: realitzar treballs de camp per a aixecaments UC_2-0878-11_3: realitzar treballs de despatx per a aixecaments	M6 Aixecaments topogràfics
UC_2-0879-11_3: realitzar replanteigs de projectes	M3 Replanteigs de construcció

Taula 2: correspondència dels mòduls professionals que formen part del currículum d'aquest cicle formatiu amb les unitats de competència per a l'acreditació.

Mòduls professionals	Unitats de competència del Catàleg de qualificacions professionals de Catalunya
M1 Representacions de construcció	UC_2-0638-11_3: realitzar representacions de construcció
M7 Desenvolupament de projectes urbanístics M8 Desenvolupament de projectes d'obres lineals	UC_2-0641-11_3: realitzar i supervisar desenvolupaments de projectes de carreteres i urbanístics UC_2-0876-11_3: gestionar sistemes de documentació de projectes de construcció
M5 Xarxes i serveis en obra civil	UC_2-0642-11_3: representar serveis en obra civil
M4 Planificació de construcció	UC_2-0874-11_3: realitzar la planificació i el seguiment de projectes i obres de construcció
M2 Amidaments i valoracions de construcció	UC_2-0875-11_3: processar el control de costos en construcció
M6 Aixecaments topogràfics	UC_2-0877-11_3: realitzar treballs de camp per a aixecaments UC_2-0878-11_3: realitzar treballs de despatx per a aixecaments
M3 Replanteigs de construcció	UC_2-0879-11_3: realitzar replanteigs de projectes

8. Organització del currículum en unitats formatives

A continuació es presenta la relació que hi ha entre els mòduls professionals, les hores lectives màximes i mínimes, les hores de lliure disposició (HLD), i les unitats formatives:

Mòdul professional	Hores mín.	Hores HLD	Hores totals	Unitats formatives	Hores
MP1. Representacions de construcció	198	33	231	UF1: Representació bàsica de projectes de construcció	33
				UF2: Representació assistida per ordinador	99
				UF3: Presentació i gestió documental de projectes de construcció	66
MP2. Amidaments i valoracions de construcció	66		66	UF1: Amidaments i pressupostos	44
				UF2: Control de costos	22
MP3. Replanteigs de construcció	99		99	UF1: Organització dels replanteigs	33
				UF2: Replanteigs d'obres	66
MP4. Planificació de construcció	66		66	UF1. Estudis i plans de seguretat	22
				UF2. Planificació de projectes i obres	44
MP5. Xarxes i serveis en obra civil	99		99	UF1*: Distribució de gas i serveis especials i models d'implantació	33
				UF2: Xarxes de proveïment d'aigua i de sanejament	33
				UF3: Xarxes d'energia elèctrica, enllumenat públic i telecomunicacions	33
MP6. Aixecaments topogràfics	165		165	UF1: Organització dels aixecaments topogràfics	33
				UF2: Presa de dades i representació dels aixecaments	99
				UF3: Cartografia i sistemes d'informació geogràfica (SIG)	33
MP7. Desenvolupament de projectes urbanístics	99	33	132	UF1: Plans urbanístics	33
				UF2: Projectes d'urbanització	66
MP8. Desenvolupament de projectes d'obres lineals	99		99	UF1: Estudis previs de projectes d'obres lineals	33
				UF2: Elaboració de projectes d'obres lineals	66
MP9. Estructures de construcció	99		99	UF1: Càlcul d'elements estructurals	33
				UF2: Construcció d'elements estructurals	33
				UF3: Terrenys i obres de terra	33

MP10. Urbanisme i obra civil	99	33	132	UF1: Definició de projectes de carreteres i d'obra civil	66
				UF2: Definició de projectes urbanístics	33
MP11. Formació i orientació laboral	66		66	UF1: Incorporació al treball	33
				UF2: Prevenció de riscos laborals	33
MP12. Empresa e iniciativa emprenedora.	66		66	UF1: Empresa i iniciativa emprenedora	66
MP13. Projecte en obra civil	297		297	UF1. Projecte en obra civil	297
MP14. Formació en centres de treball.			383	Formació en centres de treball	383
TOTAL			2000		

En l'**annex 1** es desplega el currículum de les noves UF resultants de la fusió d'antigues UF.

Noves UF		UF originals
MP5	UF1*: Distribució de gas i serveis especials i models d'implantació	UF 1: Models d'implantació de xarxes de serveis urbans
		UF4: Distribució de gas i especials i models d'implantació

Assignació horària de professorat:

Mòduls professionals	Grup ≤ 20 alumnes	Desdoblament (%)	Grup > 20 alumnes
MP1. Representacions de construcció	231	100	462
MP3. Replanteigs de construcció	99	100	198
MP6 Aixecaments topogràfics	165	100	330
MP7 Desenvolupament de projectes urbanístics	132	100	264
MP8 Desenvolupament de projectes d'obres lineals	99	100	198

		Grup ≤ 20 alumnes	Grup > 20 alumnes
MP13. Projecte en obra civil.	PS 504	182	198
	PT 612	115	231
	PS505	33	33

9. Hores de lliure disposició

Tota la informació sobre la distribució de les hores de lliure disposició es troba en aquest enllaç:

<http://xtec.gencat.cat/ca/curriculum/professionals/fp/modelcurricular/>

10. Distribució orientativa de mòduls professionals

Distribució del cicle formatiu

Aquest cicle formatiu es desplegarà, ordinàriament, en dos cursos acadèmics. Cadascun dels cursos acadèmics incorporarà una hora de tutoria amb el grup d'alumnes, hora que no està inclosa en el currículum del cicle formatiu.

Per a fomentar la coparticipació de les empreses en el desenvolupament del cicle formatiu mitjançant els mòduls professionals de Projecte i de Formació en Centres de Treball es proposa un segon curs on es realitzaran els esmentats mòduls professionals de Projecte i FCT.

En cas que es realitzi la FCT en el primer curs, no es recomana començar-la abans del tercer trimestre.

D'acord amb el que preveu la normativa reguladora de l'FCT, la formació en centres de treball es podrà realitzar tot alternant-la amb les hores lectives o bé d'una manera intensiva.

Per a facilitar la incorporació dels alumnes a la formació professional dual mitjançant un contracte per a la formació i l'aprenentatge, s'ha de tenir en compte una distribució de mòduls professionals de forma que el temps dedicat a l'activitat formativa no sigui inferior al 25% de la jornada màxima anual prevista en el conveni col·lectiu durant l'any de duració del contracte.

Distribució de l'horari lectiu ordinari

La distribució de l'horari lectiu es farà de dilluns a divendres, segons les instruccions d'inici de curs.

A continuació s'efectua una proposta de distribució dels mòduls professionals.

La proposta que es presenta ha de permetre als centres, d'acord amb la plantilla de què disposen, dels espais i del nombre de cicles que imparteixen, organitzar i estructurar el cicle dins del seu horari lectiu.

Curs 1r			
Mòduls professionals	Hore s mín.	HLD	Hore s totals
MP1. Representacions de construcció	198	33	231
MP2. Amidaments i valoracions de construcció	66		66
MP3. Replanteigs de construcció	99		99
MP4. Planificació de construcció	66		66
MP5 Xarxes i serveis en obra civil	99		99
MP9. Estructures de construcció	99		99
MP10 Urbanisme i obra civil	99	33	132
MP11 Formació i orientació laboral.	66		66
Total	792	66	858
Tutoria	33		33
Total primer curs	825		891

Curs 2n			
Mòduls professionals	Hore s mín.	HLD	Hore s totals
MP6 Aixecaments topogràfics	165		165
MP7 Desenvolupament de projectes urbanístics	99	33	132
MP8 Desenvolupament de projectes d'obres lineals	99		99
MP12 Empresa e iniciativa emprenedora.	66		66
MP13 Projecte en obra civil	297		297
Total	726	33	759
Tutoria	33		33
Total segon curs	759		792
MP14. Formació en centres de treball	383		383
TOTAL			1175

11. Mòdul professional de Projecte

El mòdul professional de Projecte s'inclou en tots els cicles de grau superior amb l'objectiu d'integrar les diferents capacitats i coneixements del currículum del cicle. Aquesta integració es concretarà en un projecte o activitat que contempli les variables organitzatives i tecnològiques relacionades amb el títol, a més d'integrar altres coneixements relacionats amb la qualitat, seguretat, medi ambient, cultura emprenedora i orientació laboral.

11.1 Orientacions per a l'organització del mòdul professional de Projecte

El mòdul professional de Projecte possibilitarà la utilització de metodologies globalitzadores i actives d'aprenentatge. Es recomana utilitzar metodologies competencials, prioritàriament col·laboratives, basades en reptes, projectes o simulacions.

Es pot programar i dissenyar més d'un projecte/repte/simulació per tal d'interrelacionar els aprenentatges assolits en els diferents mòduls professionals del cicle formatiu i així completar l'adquisició de les competències professionals, personals i socials incloses en el perfil professional del títol.

És també mitjançant aquest mòdul professional que s'intensificarà la relació amb les empreses de l'entorn socioeconòmic del centre educatiu, ja que els projectes o reptes proposats als alumnes haurien de recollir propostes de les empreses o estar relacionats amb els àmbits de treball concrets d'aquestes.

Així, el mòdul professional de Projecte permet treballar:

- Reptes o projectes plantejats per l'equip docent, de caràcter globalitzador
- Reptes o projectes plantejats a partir de propostes de les empreses
- Transferència de coneixement per respondre a necessitats concretes fixades per les empreses que aportin solucions innovadores
- Reptes que promoguin la creació d'empreses entre l'alumnat

L'equip docent dissenyarà i proposarà les activitats a realitzar d'acord amb els resultats d'aprenentatge inclosos en el currículum del mòdul professional.

11.2 Distribució horària del mòdul professional de Projecte

El mòdul professional de Projecte podrà tenir una distribució horària al llarg del segon curs o al final d'aquest.

L'assignació del mòdul professional de Projecte es distribuirà entre el professorat amb atribució docent en el cicle formatiu, inclòs el professorat de FOL i EIE, al que s'assignaran 33 hores de les 297 corresponents al mòdul professional.

12. Incorporació de la llengua anglesa al cicle formatiu

Les necessitats d'un mercat de treball integrat a la Unió Europea fan que la llengua anglesa esdevingui fonamental en la inserció laboral de l'alumnat dels cicles formatius. D'altra banda cal donar resposta al compromís amb els objectius educatius sobre l'anglès plantejats per als propers anys per la pròpia Unió Europea. Amb la finalitat d'incorporar i normalitzar l'ús de la llengua anglesa en situacions professionals habituals i en la presa de decisions en l'àmbit laboral, en aquest cicle formatiu de Projectes d'obra civil s'hauran de dissenyar activitats d'ensenyament-aprenentatge que incorporin la utilització de la llengua anglesa, en almenys un dels mòduls del cicle, d'acord amb els resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació següents:

Resultat d'aprenentatge

1. Interpreta informació professional en llengua anglesa -manuals tècnics, instruccions, catàlegs de productes i/o serveis, articles tècnics, informes, normativa, entre d'altres-, aplicant-ho en les activitats professionals més habituals.
 - 1.1 Aplica en situacions professionals la informació continguda en textos tècnics o normativa relacionats amb l'àmbit professional.
 - 1.2 Identifica i selecciona amb agilitat els continguts rellevants de novetats, articles, notícies, informes i normativa, sobre diversos termes professionals.
 - 1.3 Analitza detalladament les informacions específiques seleccionades.
 - 1.4 Actua en conseqüència per donar resposta als missatges tècnics rebuts a través de suports convencionals -correu postal, fax- o telemàtics -correu electrònic, web.
 - 1.5 Selecciona i extreu informació rellevant en llengua anglesa segons prescripcions establertes, per elaborar en llengua pròpia comparatives, informes breus o extractes.
 - 1.6 Complimenta en llengua anglesa documentació i/o formularis del camp professional habituals.
 - 1.7 Utilitza suports de traducció tècnics i les eines de traducció assistida o automatitzada de textos.

Aquest resultat d'aprenentatge s'ha d'aplicar en almenys un dels mòduls del cicle formatiu.

13. Espais formatius

Espai	30 alumnes	20 alumnes	Grau d'ús
	m ²	m ²	%
Aula polivalent	45	30	25
Aula tècnica	60	40	75

14. Mòduls professionals de Formació i Orientació Laboral (FOL) i Empresa i Iniciativa Emprenedora (EIE)

Tota la informació sobre aquests mòduls professionals es troba a la web de l'xtec per a cada família professional.

Família professional Edificació i Obra Civil:

<http://xtec.gencat.cat/ca/curriculum/professionals/fp/titolsloe/edifobracivil/>

15. Relació de les competències professionals, personals i socials, i els objectius generals amb els mòduls professionals.

Els resultats d'aprenentatge i els continguts dels mòduls professionals capaciten a l'alumnat per a assolir les competències professionals, personals i socials (CPPeS) i els objectius generals (OG).

La taula 1 relaciona les competències professionals, personals i socials (CPPeS) amb els mòduls professionals

TÍTOL: Tècnic/a Superior en Projectes d'Obra Civil		MÒDULS PROFESSIONALS											Empresa i iniciativa emprendedora	Formació en centres de treball	
		Estructures de construcció	Representacions de construcció	Mesuraments i valoracions de construcció	Replanteigs de construcció	Planificació de construcció	Urbanisme i obra civil	Xarxes i serveis en obra civil	Aixecaments topogràfics	urbanísticsDesenvolupament de projectes	Desenvolupament de projectes d'obres lineals	Projecte en obra civil			Formació i orientació laboral
COMPETÈNCIES PROFESSIONALS, PERSONALS I SOCIALS	a) Realitzar aixecaments de terrenys i construccions, prenent dades prèvies, planificant el treball de camp, estacionant i operant amb els instruments i estris topogràfics, processant la informació registrada i representant els plànols corresponents.					X			X		X	X			X
	b) Intervenir en el desenvolupament de projectes d'obra civil i d'ordenació del territori, obtenint i analitzant la informació necessària i proposant diferents solucions.	X				X	X	X		X	X	X	X		X
	c) Intervenir en la redacció de la documentació escrita de projectes d'obra civil i d'ordenació del territori, mitjançant l'elaboració de memòries, plecs de condicions, mesuraments, pressupostos i altres estudis requerits (de seguretat, salut i mediambientals, entre altres), utilitzant	X		X		X	X	X		X	X	X			X

aplicacions informàtiques.															
d) Elaborar la documentació gràfica de projectes d'obra civil i d'ordenació del territori, mitjançant la representació dels plànols necessaris per a la definició dels mateixos, utilitzant aplicacions informàtiques de disseny assistit per ordinador.	X	X				X	X		X	X	X				X
e) Predimensionar i, en el seu cas, dimensionar sota les instruccions del responsable facultatiu els elements integrants de les xarxes per a serveis d'abastament d'aigua i gas, sanejament, distribució d'energia elèctrica i enllumenat públic, telecomunicacions i serveis especials d'obra civil, aplicant els procediments de càlcul establerts i interpretant els resultats.	X				X		X		X		X				X
f) Predimensionar elements integrants d'estructures de construcció i, en el seu cas, col·laborar en la seva definició, operant amb aplicacions informàtiques sota les instruccions del responsable facultatiu.	X									X	X				X
g) Intervenir en la definició i càlcul de traçats d'obres lineals, operant amb aplicacions informàtiques específiques, en el seu cas, sota les instruccions del responsable facultatiu.	X					X				X	X				X
h) Elaborar models, plànols i presentacions en 2D i 3D per facilitar la visualització i comprensió de projectes d'obra civil i d'ordenació del territori.		X			X					X	X				X
i) Gestionar la documentació de projectes i execució d'obres civils, i d'ordenació del territori, reproduint-la i organitzant-la conforme als criteris de qualitat establerts.		X	X		X		X		X	X	X				X
j) Sol·licitar i comparar ofertes, obtenint la informació destinada a subministradors, contractistes o sotscontractistes, i avaluant i	X		X		X		X				X				X

	homogeneïtzant les rebudes.														
	k) Valorar projectes i obres, generant pressupostos conforme a la informació de capítols i partides i/o ofertes rebudes.	X		X		X		X				X			X
	l) Elaborar plans/ programes, realitzant càlculs bàsics de rendiments, per permetre el control de la fase de redacció del projecte, del procés de contractació i de la fase d'execució de treballs d'obra civil.	X				X					X	X			X
	m) Adequar el pla/programes i els seus costos al progrés real dels treballs, partint del seguiment periòdic realitzat o de les necessitats sorgides a partir de canvis o imprevistos.			X		X						X			X
	n) Elaborar certificacions d'obra, ajustant les relacions valorades als mesuraments aprovats per procedir a la seva emissió i facturació.			X		X						X	X		X
	o) Elaborar plans de seguretat i salut i de gestió de residus de construcció i demolicions, utilitzant la documentació del projecte i garantint el compliment de la normativa.	X									X	X	X	X	X
	p) Obtenir les autoritzacions preceptives, realitzant els tràmits administratius requerits en relació amb el projecte i/o execució de treballs d'obra civil.			X		X					X	X			X
	q) Realitzar replanteigs de punts, alineacions i cotes altimètriques, estacionant i operant amb els instruments i estris topogràfics de mesurament.	X			X							X	X		X
	r) Adaptar-se a les noves situacions laborals, mantenint actualitzats els coneixements científics, tècnics i tecnològics relatius al seu entorn professional, gestionant la seva formació i els recursos existents en l'aprenentatge al llarg de la vida i utilitzant les tecnologies de la informació i la comunicació.					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

s) Resoldre situacions, problemes o contingències amb iniciativa i autonomia en l'àmbit de la seva competència, amb creativitat, innovació i esperit de millora en el treball personal i en el dels membres de l'equip.		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
t) Organitzar i coordinar equips de treball, amb responsabilitat, supervisant el desenvolupament del mateix, mantenint relacions fluides i assumint el lideratge, així com aportant solucions als conflictes grupals que es presenten.		X	X	X			X	X		X	X	X	X	X	X
u) Comunicar-se amb seus iguals, superiors, clients i persones sota la seva responsabilitat, utilitzant vies eficaces de comunicació, transmetent la informació o coneixements adequats, i respectant l'autonomia i competència de les persones que intervenen en l'àmbit del seu treball.				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
v) Generar entorns segurs en el desenvolupament del seu treball i el del seu equip, supervisant i aplicant els procediments de prevenció de riscos laborals i ambientals d'acord amb l'establert per la normativa i els objectius de l'empresa.	X	X	X		X	X		X		X	X	X	X	X	X
w) Supervisar i aplicar procediments de gestió de qualitat, d'accessibilitat universal i de «disseny per a tots», en les activitats professionals incloses en els processos de producció o prestació de serveis.	X	X	X		X	X		X		X	X	X	X	X	X
x) Realitzar la gestió bàsica per a la creació i funcionament d'una petita empresa i tenir iniciativa en la seva activitat professional amb sentit de la responsabilitat social.				X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
y) Exercir els seus drets i complir amb les obligacions derivades de la seva activitat professional, d'acord amb l'establert en la legislació vigent, participant activament en				X	X			X	X	X	X				X

la vida econòmica, social i cultural.														
---------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

La taula 2 relaciona els objectius generals (OG) amb les mòduls professionals.

TÍTOL: Tècnic/a Superior en Projectes d'Obra Civil		MÒDULS PROFESSIONALS												
		Estructures de construcció	Representacions de construcció	Mesuraments i valoracions de construcció	Replanteigs de construcció	Planificació de construcció	Urbanisme i obra civil	Xarxes i serveis en obra civil	Aixecaments topogràfics	Desenvolupament de projectes urbanístics	Desenvolupament de projectes d'obres lineals	Projecte en obra civil	Formació i orientació laboral	Empresa i iniciativa empenedora
Objectius Generals	a) Analitzar, obtenir i representar la informació de la zona d'actuació (dades prèvies i de camp), operant amb instruments i estris topogràfics i processant la informació registrada, per realitzar aixecaments de terrenys i construccions.					X		X		X	X			X
	b) Obtenir i analitzar la informació tècnica i proposar les diferents solucions, realitzant la presa de dades, interpretant la informació rellevant i elaborant croquis per col·laborar en el desenvolupament de projectes d'obra civil i d'ordenació del territori.	X				X	X	X		X	X	X	X	X
	c) Elaborar memòries, plecs de condicions, mesuraments, pressupostos i altres estudis requerits, utilitzant aplicacions informàtiques per participar en la redacció escrita de projectes d'obra civil i d'ordenació del territori.	X		X		X	X	X		X	X	X		X

d) Dissenyar i representar els plànols necessaris, utilitzant aplicacions informàtiques de disseny assistit per ordinador per elaborar documentació gràfica de projectes d'obra civil i d'ordenació del territori.	X	X				X	X		X	X	X			X
e) Interpretar i configurar les xarxes per a serveis d'abastament d'aigua i gas, sanejament, distribució d'energia elèctrica i enllumenat públic, telecomunicacions i especials en obra civil, aplicant procediments de càlcul establerts i normativa per al predimensionament de les xarxes dels esmentats serveis.	X				X		X		X		X			X
f) Analitzar, predimensionar i representar els elements i sistemes estructurals de projectes d'obra civil, aplicant procediments de càlcul establerts i normativa per col·laborar en el càlcul i definició de l'estructura.	X									X	X			X
g) Analitzar, dimensionar i representar traçats d'obres lineals, aplicant procediments de càlcul establerts i normativa, i operant amb aplicacions informàtiques específiques per col·laborar en la definició i càlcul dels esmentats traçats.	X				X	X				X	X			X
h) Dissenyar i confeccionar models, plànols i composicions en 2D i 3D, utilitzant aplicacions informàtiques i tècniques bàsiques de maquetisme per elaborar presentacions per a la visualització i promoció de projectes d'obra civil i d'ordenació del territori.		X								X	X			X

i) Reproduir i organitzar la documentació gràfica i escrita, aplicant criteris de qualitat establerts, per gestionar la documentació de projectes i execució d'obres civils i d'ordenació del territori.		X	X		X		X		X	X	X			X
j) Identificar, avaluar i homogeneïtzar la documentació destinada i rebuda de subministradors, contractistes o sotscontractistes, analitzant la informació requerida o subministrada per sol·licitar i comparar ofertes.	X		X		X		X				X			X
k) Calcular i comparar pressupostos, obtenint mesuraments i costos conforme a la informació de capítols, partides i ofertes rebudes, per valorar projectes i obres.	X		X		X		X				X			X
l) Planificar i controlar les diferents fases d'un projecte o obra civil, realitzant càlculs bàsics de rendiment per elaborar plans i programes que permetin el control en la fase de redacció del projecte, en el procés de contractació i en l'execució de treballs d'obra civil.	X				X					X	X			X
m) Verificar el pla/programa i els costos, partint del seguiment periòdic realitzat i de les necessitats sorgides, per adequar el pla/programa i els costos al progrés real dels treballs.			X		X						X			X
n) Mesurar les unitats d'obra executades, ajustant les relacions valorades per elaborar certificacions d'obra.			X		X						X	X		X
o) Analitzar i desenvolupar la informació	X									X	X	X	X	X

sobre seguretat i salut, aplicant procediments establerts i normativa, per elaborar plans de seguretat i salut i de gestió de residus i demolicions.														
p) Realitzar tràmits administratius, analitzant i preparant la informació requerida per obtenir les autoritzacions perceptives.			X		X					X	X			X
q) Situar i emplaçar la posició d'elements significatius del terreny i obra, estacionant i operant amb instruments i estris topogràfics de mesurament per realitzar replanteigs de punts, alineacions i cotes altimètriques.	X			X							X	X		X
r) Analitzar i utilitzar els recursos i oportunitats d'aprenentatge relacionades amb l'evolució científica, tecnològica i organitzativa del sector i les tecnologies de la informació i la comunicació, per mantenir l'esperit d'actualització i adaptar-se a noves situacions laborals i personals.				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
s) Desenvolupar la creativitat i l'esperit d'innovació, per respondre als reptes que es presenten en els processos i en l'organització del treball i de la vida personal.		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
t) Prendre decisions de forma fonamentada, analitzant les variables implicades, integrant sabers de diferent àmbit i acceptant els riscos i la possibilitat d'equivocació en les mateixes, per afrontar i resoldre diferents situacions, problemes o contingències.		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X

u) Desenvolupar tècniques de lideratge, motivació, supervisió i comunicació en contextos de treball en grup, per facilitar l'organització i coordinació d'equips de treball.		X	X	X				X	X		X	X	X	X	X
v) Aplicar estratègies i tècniques de comunicació adaptant-se als continguts que es transmetran, a la finalitat i a les característiques dels receptors, per assegurar l'eficàcia en els processos de comunicació.			X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X
w) Avaluar situacions de prevenció de riscos laborals i de protecció ambiental, proposant i aplicant mesures de prevenció personals i col·lectives, d'acord amb la normativa aplicable en els processos del treball, per garantir entorns segurs.	X	X	X		X	X		X		X	X	X	X	X	X
x) Identificar i proposar les accions professionals necessàries, per donar resposta a l'accessibilitat universal i al «disseny per a tots».	X	X	X		X	X		X		X	X	X	X	X	X
y) Identificar i aplicar paràmetres de qualitat en els treballs i activitats realitzats en el procés d'aprenentatge, per valorar la cultura de l'avaluació i de la qualitat i ser capaços de supervisar i millorar procediments de gestió de qualitat.	X	X	X		X	X		X		X	X	X	X	X	X
z) Utilitzar procediments relacionats amb la cultura emprenedora, empresarial i d'iniciativa professional, per realitzar la gestió bàsica d'una petita empresa o emprendre un treball.			X	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X
aa) Reconèixer els seus drets i deures			X	X				X	X	X	X	X	X	X	X

	com a agent actiu en la societat, tenint en compte el marc legal que regula les condicions socials i laborals, per participar com a ciutadà democràtic.															
--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

ANNEX 1:

Mòdul professional 5: xarxes i serveis en obra civil

Durada: 99 hores

Hores de lliure disposició: no se n'assignen

Equivalència en crèdits ECTS: 8

Unitats formatives que el componen:

UF 1: distribució de gas i serveis especials i models d'implantació. 33 hores

UF 2: xarxes de proveïment d'aigua i de sanejament. 33 hores

UF 3: xarxes d'energia elèctrica, enllumenat públic i telecomunicacions. 33 hores

UF 1: distribució de gas i serveis especials i models d'implantació

Durada: 33 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Defineix els esquemes de distribució dels serveis urbans segons el model d'implantació per rases.

Criteris d'avaluació

1.1 Relaciona les característiques del model d'implantació per a rases de les diferents xarxes de serveis amb les seves especificitats i normativa.

1.2 Defineix els esquemes de traçat de les diferents xarxes de serveis urbans segons els criteris establerts.

1.3 Verifica la no-interferència entre les diferents xarxes i la seva correcta posició relativa en funció del tipus de vial.

1.4 Dibuixa el traçat de les conduccions/canalitzacions de cadascuna de les xarxes utilitzant la simbologia establerta.

1.5 Col·loca els diferents elements de cada instal·lació seguint la normativa vigent, els criteris de la companyia subministradora i la normativa urbanística municipal.

2. Defineix les galeries de serveis, les instal·lacions adequades i les variants associades.

Criteris d'avaluació

2.1 Relaciona les característiques del model d'implantació d'instal·lacions urbanes per a galeries de serveis i variants associades.

2.2 Defineix els diferents plànols que requereix el traçat del model en funció de la tipologia de galeria i vial.

2.3 Dibuixa el traçat de les galeries i variants associades al model utilitzant la simbologia adequada.

2.4 Col·loca els elements adequats, seguint la normativa vigent, els criteris de la companyia subministradora i la normativa urbanística municipal.

3. Configura xarxes de distribució de gas dimensionant els seus elements i aplicant la normativa vigent.

Críteris d'avaluació

- 3.1 Relaciona els conceptes de potència consumida, poder calorífic, pressió, cabal, pèrdua de càrrega i velocitat dels gasos amb la seva aplicació al disseny de xarxes.
- 3.2 Calcula el consum màxim probable de la xarxa de gas utilitzant els coeficients de simultaneïtat adequats.
- 3.3 Identifica els diferents tipus de plànols que defineixen la instal·lació.
- 3.4 Selecciona els elements que componen la instal·lació.
- 3.5 Utilitza la simbologia normalitzada.
- 3.6 Dibuixa el traçat de la xarxa en la zona per on ha de passar.
- 3.7 Dimensiona els diferents elements mitjançant resultats de càlcul.
- 3.8 Col·loca els elements adequats seguint la normativa i les prescripcions de la companyia subministradora.

4. Representa xarxes i serveis especials (residus urbans, xarxes de distribució urbana de calefacció, d'aigua calenta sanitària i gasos líquids del petroli, entre d'altres) utilitzant la simbologia adequada i aplicant la normativa vigent.

Críteris d'avaluació

- 4.1 Identifica els diferents tipus de plànols que defineixen la instal·lació.
- 4.2 Selecciona els elements que componen la instal·lació.
- 4.3 Utilitza la simbologia normalitzada.
- 4.4 Dibuixa el traçat de la xarxa en la zona per on ha de passar.
- 4.5 Representa elements de detall.
- 4.6 Dimensiona els diferents elements mitjançant resultats de càlcul.
- 4.7 Col·loca els elements adequats seguint la normativa vigent i les prescripcions de la companyia explotadora.

Continguts

1. Configuració dels serveis urbans segons el model d'implantació per rases:

- 1.1 Conceptes bàsics dels diferents models d'implantació de serveis urbans per a rases: conduccions/distribucions i elements singulars fonamentals, sistemes de protecció, pous i rases, armaris de comandament i control, connexió de les escomeses, criteris de dimensionat.
- 1.2 Serveis d'una urbanització o infraestructura per a rases: avantatges, inconvenients, criteris d'adopció. Interferències entre serveis i el model de gestió.
- 1.3 Exigències i procés constructiu i funcional que ha de complir la ubicació dels elements i el traçat del model d'implantació en funció del tipus de vial (amplada, arbrat, trànsit rodat, vianants, estesa de subbase granular, vorades, rigoles i pavimentació, entre d'altres), distàncies i profunditats d'implantació dels serveis en encreuaments.

2. Configuració dels serveis urbans segons el model d'implantació per galeries i variants associades:

2.1 Conceptes bàsics del models d'implantació de serveis urbans per galeries i variants associades (caixons registrables): conduccions/distribucions i elements singulars fonamentals en els quals consten accessos, connexió a les escomeses, sistemes de comandament i control, criteris de dimensionat.

2.2 Models de gestió.

2.3 Serveis d'una urbanització o infraestructura per galeries: avantatges, inconvenients, serveis afins, criteris d'adopció i models de gestió. Integració dels sistemes d'informació geogràfica GIS.

2.4 Exigències constructives i funcionals que ha de complir la ubicació dels elements i el traçat del model d'implantació en funció del tipus de vial (amplada, arbrat, trànsit rodat, vianants) i de la galeria (galeria en volta o en sostre pla).

3. Configuració de xarxes de distribució de gas:

3.1 Conceptes bàsics de potència, poder calorífic, pressió, cabal, pèrdua de càrrega, velocitat dels gasos, xarxes de repartiment i malles.

3.2 Càlcul del cabal màxim probable, de la potència consumida i del coeficient de simultaneïtat. Càlcul de la canalització, de la pèrdua de càrrega i de la velocitat del gas.

3.3 Disseny de la xarxa de gas en les urbanitzacions.

3.4 Repartiment i distribució adequada dels diferents elements de la xarxa de gas.

3.5 Distàncies de seguretat amb altres xarxes de distribució.

4. Representació de xarxes i serveis especials:

4.1 Disseny i elements que componen la instal·lació de distribució urbana de calefacció i aigua calenta sanitària.

4.2 Disseny i elements que componen la instal·lació de distribució de gasos líquids del petroli.

4.3 Disseny i elements que componen la instal·lació per a la recollida pneumàtica fixa i mòbil de residus urbans.

UF 2: xarxes de proveïment d'aigua i sanejament

Durada: 33 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Configura xarxes de subministrament d'aigua dimensionant els seus elements i aplicant la normativa vigent.

Criteris d'avaluació

1.1 Relaciona els conceptes de cabal de consum, pressió, pèrdua de càrrega i velocitat d'un fluid amb la seva aplicació al disseny de xarxes.

1.2 Calcula els cabals de consum amb el seu coeficient de simultaneïtat.

1.3 Identifica els plànols que defineixen la instal·lació.

1.4 Utilitza la simbologia establerta.

- 1.5 Dibuixa el traçat de la xarxa en la zona per on ha de passar.
 - 1.6 Dimensiona els diferents elements mitjançant resultats de càlcul.
 - 1.7 Representa elements de detall.
 - 1.8 Col·loca els elements adequats seguint la normativa vigent i els criteris de la companyia subministradora.
2. Configura xarxes de sanejament d'aigües pluvials i fecals dimensionant els seus elements, representant perfils i aplicant la normativa vigent.

Criteris d'avaluació

- 2.1 Relaciona els conceptes de cabal d'evacuació, intensitat pluviomètrica, coeficient de vessament i velocitat de fluid, amb la seva aplicació al disseny de xarxes d'aigües fecals i pluvials.
- 2.2 Calcula els cabals d'evacuació dels diferents tipus d'aigua.
- 2.3 Identifica els diferents plànols que defineixen la instal·lació.
- 2.4 Utilitza la simbologia adequada.
- 2.5 Dibuixa el traçat de la xarxa en la zona per on ha de passar.
- 2.6 Realitza perfils de les diferents xarxes de clavegueram.
- 2.7 Dimensiona els diferents elements mitjançant resultats de càlcul.
- 2.8 Col·loca els elements adequats seguint la normativa vigent i els criteris de la companyia subministradora.

Continguts

1. Configuració de xarxes de subministrament d'aigua:

- 1.1 Conceptes bàsics de fontaneria. Cabal de consum, velocitat de fluids, pressió, pèrdua de càrrega, coeficient de simultaneïtat i malles.
- 1.2 Elements bàsics de les instal·lacions: canalitzacions, vàlvules de tall, vàlvules de retenció, vàlvules de desguàs, vàlvules reductores de pressió, ventoses, aljubs, boques de reg i hidrants.
- 1.3 Càlculs: càlcul dels consums punta, mitjà i vall. Càlcul dels coeficients de simultaneïtat. Càlcul de pressió i pèrdua de càrrega en els diferents punts de la xarxa. Dimensions de les canalitzacions. Càlcul de la velocitat del fluid.
- 1.4 Disseny de la xarxa de proveïment d'aigües en les urbanitzacions.
- 1.5 Distribució correcta de vàlvules, hidrants i boques de reg. Reg automàtic: aspersors, difusors, programadors, canalitzacions i sensors d'humitat.
- 1.6 Distàncies de seguretat amb altres xarxes de distribució.

2. Configuració de xarxes de sanejament:

- 2.1 Conceptes bàsics de sanejament. Tipus d'aigües residuals (pluvials, fecals i industrials). Pluviometria, intensitat de la pluja, coeficients de vessament, unitats de descàrrega, velocitat del fluid, pèrdua de càrrega.
- 2.2 Elements que componen les instal·lacions: col·lectors, arquetes, pous, embornals, rigoles, canaletes, claveguerons, cambres de descàrrega. Càlcul de la intensitat de la pluja de la zona, del coeficient de vessament i del cabal d'evacuació.

Càlcul dels col·lectors d'evacuació. Càlcul del pendent del col·lector i de la velocitat del fluid.

2.3 Càlcul de les cotes als pous de ressalt i realització dels perfils longitudinals de la instal·lació.

2.4 Disseny de la xarxa de sanejament en les urbanitzacions.

2.5 Repartiment i distribució adequada dels diferents elements de la xarxa de sanejament.

2.6 Desviament d'excessos de cabal: dipòsits reguladors i desviament directe.

2.7 Distàncies de seguretat amb altres xarxes de distribució.

UF 3: xarxes d'energia elèctrica, enllumenat públic i telecomunicacions

Durada: 33 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

1. Configura xarxes d'energia elèctrica, representant esquemes, dimensionant els seus elements i aplicant la normativa vigent.

Criteris d'avaluació

1.1 Relaciona els conceptes tensió, intensitat i caiguda de tensió amb la seva aplicació al disseny de xarxes.

1.2 Calcula la potència, intensitat i caiguda de tensió de la xarxa amb els seus coeficients de simultaneïtat.

1.3 Distribueix els centres de transformació als llocs adequats.

1.4 Identifica els diferents tipus de plànols que defineixen la instal·lació.

1.5 Utilitza la simbologia normalitzada.

1.6 Dibuixa el traçat de la xarxa en la zona per on ha de passar.

1.7 Representa esquemes elèctrics.

1.8 Dimensiona els diferents elements mitjançant resultats de càlcul.

1.9 Col·loca els elements adequats seguint la normativa vigent i les prescripcions de la companyia subministradora.

2. Configura xarxes d'enllumenat públic, representant esquemes, dimensionant els seus elements i aplicant la normativa vigent.

Criteris d'avaluació

2.1 Relaciona els conceptes de nivell lluminós, tensió, intensitat i caiguda de tensió amb la seva aplicació al disseny de xarxes.

2.2 Calcula la potència, intensitat i caiguda de la xarxa amb els seus coeficients de simultaneïtat.

2.3 Distribueix les lluminàries i centres de comandament de forma adequada i segons els criteris de l'empresa explotadora.

2.4 Identifica els diferents tipus de plànols que defineixen la instal·lació.

2.5 Utilitza la simbologia normalitzada.

2.6 Dibuixa el traçat de la xarxa en la zona per on ha de passar.

2.7 Representa esquemes elèctrics.

2.8 Dimensiona els diferents elements mitjançant resultats de càlcul.

3. Configura xarxes de telecomunicacions, dimensionant els seus elements i aplicant la normativa vigent.

Críteris d'avaluació

3.1 Calcula el nombre de parells necessaris segons el tipus d'edificació utilitzant els coeficients de simultaneïtat adequats.

3.2 Identifica els diferents tipus de plànols que defineixen la instal·lació.

3.3 Selecciona els elements que componen la instal·lació.

3.4 Utilitza la simbologia normalitzada.

3.5 Dibuixa el traçat de la xarxa en la zona per on ha de passar.

3.6 Dimensiona els diferents elements mitjançant resultats de càlcul.

3.7 Avalua les possibles interferències amb altres instal·lacions.

3.8 Col·loca els elements adequats seguint la normativa vigent i les prescripcions de la companyia subministradora.

Continguts

1. Configuració de xarxes d'energia elèctrica:

1.1 Conceptes bàsics de tensió, intensitat, potència, caiguda de tensió i coeficient de simultaneïtat.

1.2 Xarxes de distribució aèries i soterrades. Elements que componen la instal·lació: torres, pals, subestacions, centres de repartiment, conductors, rases, arquetes, transformadors, quadres de comandament i protecció.

1.3 Càlcul de la potència i de la intensitat de la instal·lació. Càlcul dels centres de transformació, de les caigudes de tensió i dels conductors.

1.4 Disseny de la xarxa d'energia elèctrica en les urbanitzacions.

1.5 Repartiment i distribució adequada dels centres de transformació i línies d'alimentació a les xarxes d'energia elèctrica.

1.6 Distàncies de seguretat amb altres xarxes de distribució.

2. Configuració de xarxes d'enllumenat públic:

2.1 Conceptes bàsics de nivell lluminós, tensió, intensitat màxima admissible, potència i caiguda de tensió. Eines i recursos informàtics per al càlcul lumínic.

2.2 Elements de la instal·lació: lluminàries, làmpades (vapor de sodi, mercuri, incandescent, quars-iode i LED, entre d'altres), projectors, bàculs, centres de comandament, conductors, canalitzacions i arquetes.

2.3 Càlcul de la potència i de la intensitat de la instal·lació. Càlculs dels quadres de comandament, conductors i caigudes de tensió. Centres de transformació, de les caigudes de tensió i dels conductors.

2.4 Disseny de la xarxa d'enllumenat públic en les urbanitzacions.

2.5 Repartiment i distribució adequada de les lluminàries, centres de comandament i línies d'alimentació.

2.6 Distàncies de seguretat amb altres xarxes de distribució.

3. Configuració de xarxes de telecomunicacions:

3.1 Diferents xarxes de comunicació. Televisió per cable, transmissió d'informació i telefonia.

3.2 Elements que componen la instal·lació: canalitzacions, rases, arquetes tipus D, H i M, cambres de registre, conductors, armaris i caixes d'interconnexió.

3.3 Càlcul del nombre de parells en edificis d'habitatges, locals, hotels, hospitals, oficines i àrees industrials amb els seus coeficients de simultaneïtat.

3.4 Càlcul dels conductors i canalitzacions.

3.5 Disseny de la xarxa de comunicacions en les urbanitzacions.

3.6 Repartiment i distribució adequada dels diferents elements de la xarxa de comunicacions.

3.7 Distàncies de seguretat amb altres xarxes de distribució.