

INGENIERITZA MEKANIKOKO GRADUA GRADU AMAIERAKO LANA

IGERITOKI BATENTZAKO ERAIKINA

LABURPENA

Ikaslea: Martín Nieto, Borja

Zuzendaria: Laraudogoitia Alzaga, Juan Esteban

Ikasturtea: 2017-2018

Data: Bilbo, 2018, maiatzak 14

AURKIBIDEA

1. PROIEKTUAREN HELBURUA.....	3
2. PROIEKTUAREN HEDADURA	4
3. PROIEKTUAREN DESKRIBAPENA	6
4. AURREKARIAK.....	9
4.1 Kokapena eta konexioak.....	9
5. PLANOAK	11
6. ERABILITAKO ERREFERENTZIAK.....	13
6.1 Arauak eta lege-araudiak.....	13
6.2 Bibliografia	13
6.2.1 Liburuak	13
6.2.2 Web-orrialdeak.....	14
6.2.3 Enpresak.....	15
7. AURREKONTUA.....	16

1. PROIEKTUAREN HELBURUA

Proiektu honen helburua igeritoki bat estaltzeko eraikin bat diseinatzea eta bere sekzio, lotura eta zapaten dimentsionamendua kalkulatzeko da. Eraikina Portugaleteko herrian egongo da, konkretuki Portugaleteko polikiroldegian. Igeritokia estaltzeko helburu nagusia urtean zehar erabiltzeko aukera ematea herrialdeko biztanleriari eta txapelketa nazionalak egiteko aukera sortuko du, horrela lortuko da aktibitate hotelera eta komertziala bultzatzea eta "Nautika" kirol taldearen instalazioak hobetzea.

Esan den bezala, eraikinaren erabilera espezifikoa kirol aktibitateak izango dira, bai Portugaleteko biztanleria zein beste tokietako kirol taldeak erabiltzeko (txapelketen bitartez). Txapelketak egiteko aukera emateko, hurrengo UNE normak bete beharko dira:

- UNE 41500IN Criterios generales de diseño
- UNE 41510 Accesibilidad en el urbanismo
- UNE 41520 Espacios de comunicación horizontal
- UNE 41523 Espacios higiénico-sanitarios

Proiektuaren zehar bete behar diren gainontzeko araudiak, hurrengo dokumentuetan azalduko dira.

- **Proiektugilearen nortasun agiri zenbakia:**
 - 45824191-A
- **Proiektugilearen izen abizenak:**
 - Borja Martín Nieto
- **Titulazioa:**
 - Ingeniaritza Mekanikoan Graduatua

2. PROIEKTUAREN HEDADURA

Eraikinak solairu bakarreko iraikin baten diseinua, elementu ezberdinen aukeraketa eta kalkulua egingo dira. Ez dira obraren inguruko instalazioak diseinatzeko jadanik eginda daudelako eta mantenduko dira, bai polikiroldegiaren instalazioak zein kanpoko urbanizazioa. Egituraren kalkuluak CTE (Código Técnico de Edificación) kodearen arabera egingo dira. Sortuko diren 8 dokumentuak eraikin baten sorketan eskatuko diren kalitate balio minimoak definitzeko erabiliko izango da, instalazioak eta beharrezko segurtasun eta erabilera ezaugarriak betetzen diren ziurtatzeko.

Egituran definituko diren diseinu baldintza eraikinaren aspektu teknikoetan oinarrituko dira. Aztertuko dira ingeniariaren ikuspuntu tekniko batetik, horrela ziurtatuko dira elementuen diseinu egokia aurrera eramaten dela. Erabiliko diren elementu ezberdinak merkatuak eskaintzen duten aukera egokiena izango da. Modu berean, erabiliko diren elementuak datu geo-teknikoetara ondo moldatu beharko den zimendapen sistema aukeratuko da.

Behin egituraren erabiliko diren materialak eta elementuak aukeratu izanda, elementu ezberdinen ezaugarri teknikoak aztertuko dira eta egituraren espezifikazioetara moldatzen dela ziurtatuko da. Horretarako azertu beharko dira egituraren ematen diren karga aldakorak eta iraunkorak, adibidez, pisua, haizea, erabileraaren ondorioz agertuko gaitako gainkarga... Egituran erabiliko den material nagusia altzairua izango da, nahiz zimendapena egiteko hormigoia erabiliko da.

Egituraren kalkulua egiteko "CYPE Ingenieros" sortutako CYPE softwarea erabiliko da. Programak eskaintzen dituen erremienta ezberdinak erabiliko dira egitura osoa aztertzeko, "Generador de Pórticos" eta "CYPE 3D" erabiliko dira egituraren dimentsionamendua egiteko, bai altzairuzko elementuak (zutabeak, habeak, tiranteak...) zein zimendapen sistemaren neurri egokienak.

CYPE softwarean erabiliko diren parametro guztiak CTE kodeak ezarritako parametroak izango dira, horrela lortuko da egituraren idealizazio bat eraikitzea, zein ez da izango egitura erreala, beraz nahiz eta kalkulu programa errealitatera asko hurbiltzen da, ez da guztiz zehatza, arrazoi horregatik, CTE kodeak ezartzen dituen segurtasun koefizienteak erabiliko dira, horrela kalkulatuako egitura gaindimentsionatuko da, segurtasunaren alde begiratuz.

Eraikinaren alderdi teknikoak definituta egonik, beste atal batzuk azertu eta definituko dira, akabera elementuak, saneamendu sistema eta instalazioak.

Saneamendu sistema diseinatzean, kontutan izango da eurtik datorren uraren eta saneamendu sistematik ateratzen diren hondakin materialak kontuan izango dira. Bere diseinu efektibo eta logikoa aurrera eramateko aurreko parametroak kontuan izango dira.

Proiektu hau osatzen duten dokumentuak, kalkuluak aparte, beste espezifikazio batzuk definituko dira. Adibidez, memorian proiektuaren helburu deskribatzaile eta hartu behar diren konponbideak definituko dira. Baita ere gehituko zaio behar bezalako planoak, non, proiektatu denaren definizio zehatza emango da, dimentsioak, materialak eta behar diren bestelako datuak ezarriz.

Baita ere definitu izan dira dokumentu batetan baldintza agiriak, dokumentu honetan proiektua aurrera eramateko behar diren baldintza tekniko, ekonomiko, legal eta administratiboak definitzen dira, horrela bestelako interpretazio posible guztiak saihesten dira.

Gainera, proiektu honetan neurketa-kalkulu dokumentua eta aurrekontua gehitzen zaio, dokumentu hauetan, lana osatzen duten unitate bakoitzaren kostua eta proiektuan egin behar diren lanen kosteak definitzen dira. Zehazki hurrengo atalak definituko dira:

- Konstrukzio materialeko aurrekontua
- Kontrata bidezko egitearen aurrekontua
- Aurrekontu osoa

Bukatzeko berezko garrantzia duten azterlan dokumentuan agertuko dira egin diren ikerlanak, haien artean aurkitzen diren, suteen aurkako segurtasun azterketa bat egingo da. Segurtasun sistema minimoak definituko dira, ebaluazio eta suteen kontrako instalazio minimoa ezarriz. Baita ere egingo dira osasun eta segurtasun ikerlanak eta proiektu mota hauetan derrigorrez den hondakin gestio plana gehituko da ere.

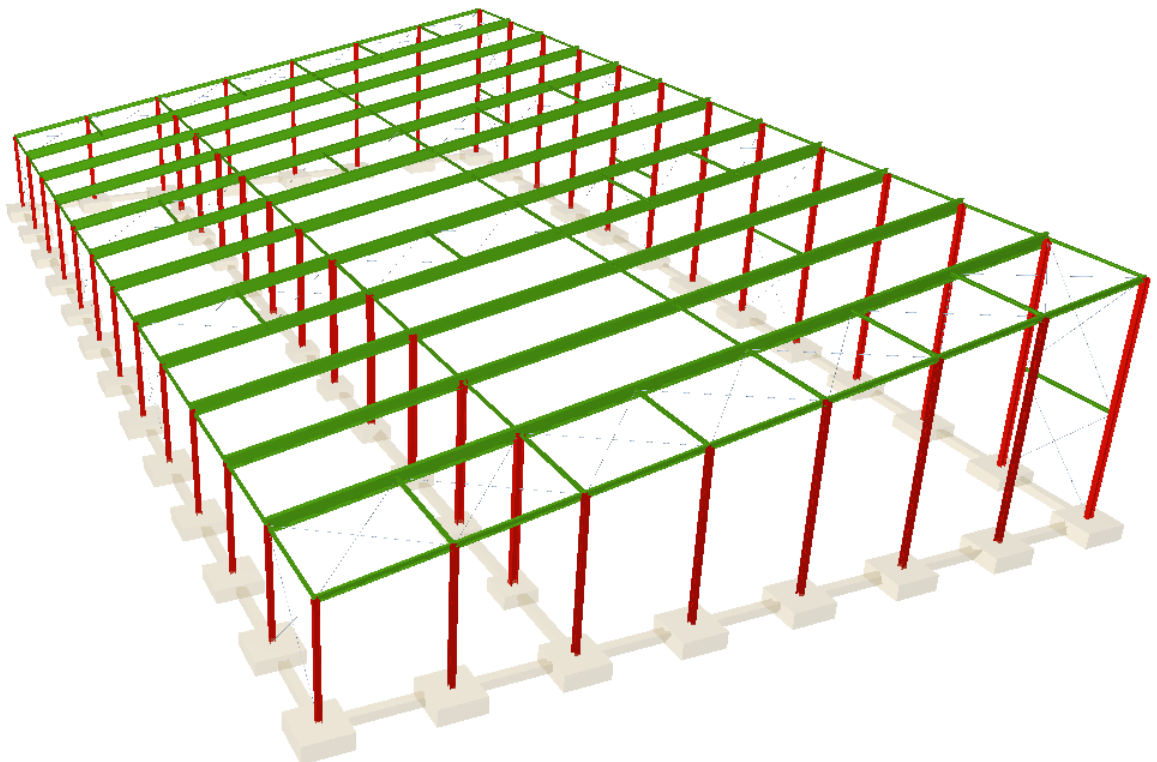
3. PROIEKTUAREN DESKRIBAPENA

Aurretik esan den bezala egitura urbanizatuta dagoen lursail batean kokatuko da, jadanik Portugaleteko polikiroldegia beste bi eraikin ditu lur eremu berdinean eta hirugarren bat eraikiko da igerileku olinpikoa estaltzeko. Eraikina 2100 m² azalera okupatuko du, non espazio libre nahikoa geratuko da igerilekuan egingo diren aktibitateak aurrera eramateko eta 600 m²-ko azalera libre utziko da.

Egituraren diseinuan bi egitura mota erabili izan dira, alde batetik egitura metalikoa eta beste aldetik hormigoizko egitura zimendapenean. Nagusiki, egitura metalikoazko egitura da, non, hormigoizko egitura bakarrik erabili izan da zapata eta zapaten arteko habeak egiteko.

Arazoak egon dira altzairuzko egiturarekin portikoen argia dela eta, eta egituraren zonalde batzuetan profil handiko habeak erabili izan dira, ain zuzen ere, erdiko portikoen habeetan, zeinek gezi limiteak arazoak eman izan dute eta hasierako diseinua aldatu behar izan da.

Altzairuzko egitura erabiltzea erabaki izan da altzairuzko profilen ezaugarri mekanikoen abantailak direla eta, non, pisu unitateko erresistentzia altua jasateko ahalmena dute eta profil metalikoak eskaintzen duten abantailak bere muntaian, azkartasuna eta erraztasuna dela eta.



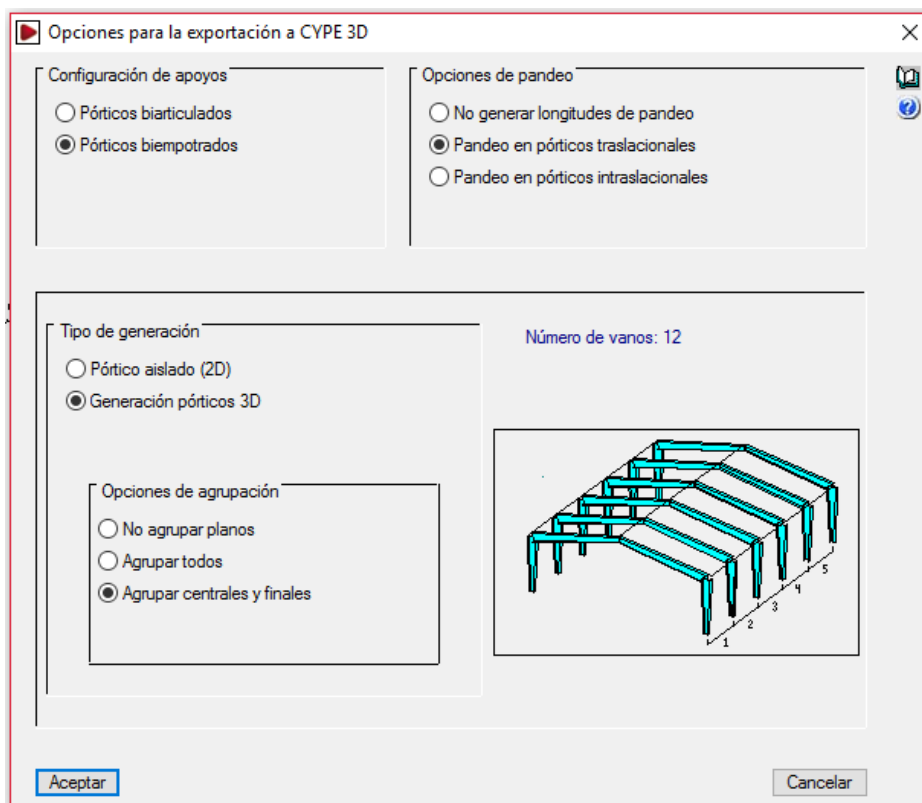
1. Irudia. Egitura

Beste aldetik, egitura metalikoak baita ere dute alde txarra, korrosioaren aurreko portaera txarra dela eta, egitura mantentzen lanak periodikoak izan beharko ditu, itsasoaren albotasuna eta igeritokian erabiltzen diren produktuen ondorioz. Gainera, kostu handiagoak izango dira.

Diseinatu izan den portikoa ur batekoa da, horrela lortu izan da igeritokiaren alboan dagoen horma altuera handikoa izatea 11 metro eta beste aldeko horma berriz 5 metro, horrela, igeritokiaren gainean dagoen gainazal libre maximoa da, zenbait aktibitateentzako onurak lortuz, adibidez, waterpolo lehiaketetan gainazal libre handia egotea ur laminaren gainetik onuragarria da. Beste aldetik, euri ur guztia alde berdinerara jausiko da, saneamendu instalazioan kontutan izan da eta kanaloi kopuru nahikoak egongo dira euri ura alboetako kaneloietatik lurrera garraiatzeko.

Diseinu baldintzak betetzeko, argi handiko portikoak diseinatu dira. Aurreko eta hatseko portikoak izan ezik, zeinek zutabe laguntzak edukiko dute haizearen eragina jasateko eta hormen itxitura kokatzeko erabiliko direnak.

Portiko guztiek dimentsio berdinak dute, nahiz eta portiko hastialak sekzio ezberdinetako profilak erabili izan dira habeen deformazioak direla eta. Portiko guztiek 10º-ko inklinazioa dute teilatuan, non, 5 metroko altuera minimoa eta 10 metroko altuera maximoa edukiko dute. Baita ere garrantzitsua da portiko bienpotratuak direla aipatzea, habeen pisua dela eta, momentuak maximoak txikitzeko portikoen zapatetan horrela diseinatu izan dira.

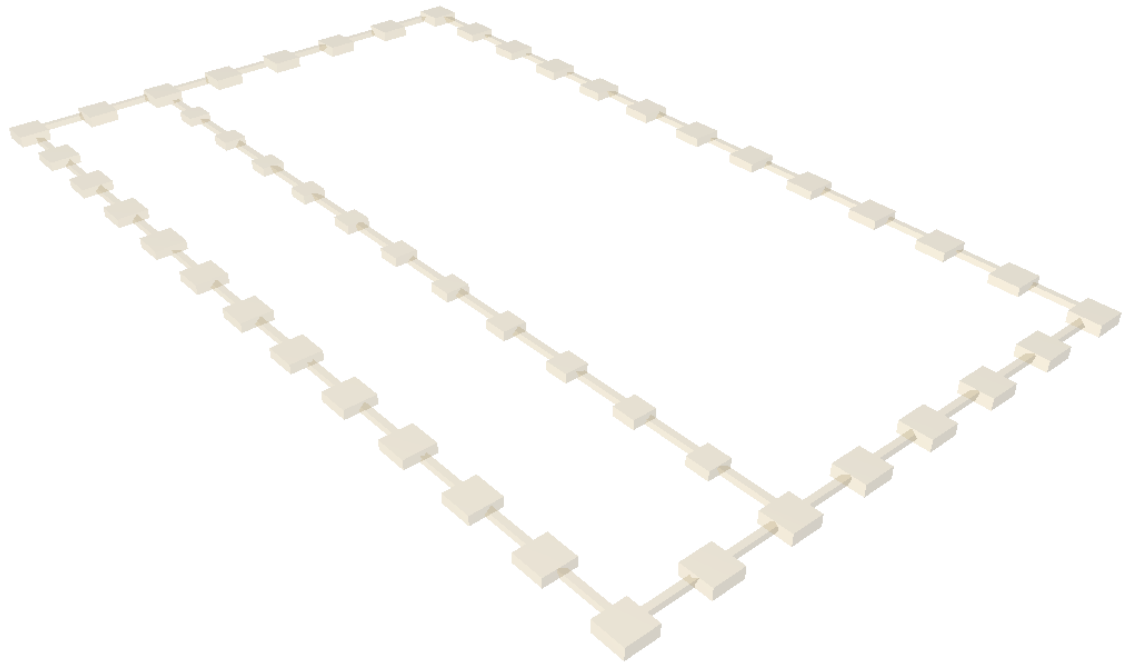


2. Irudia. CYPE "Opciones para la exportacion 3D"

Teilatuko egitura osatzen duten petralak ZF motatako sekzioak dira, egitura arintzeko eta bere inertzia momentua dela eta erabaki izan da mota honetako profilak erabiltzea. Alboko itxituran berriz, CF motako sekzioak erabili izan dira.

Egituran bi itxitura mota erabili izan dira, alde batetik teilatuan ACH ekoizlearen Sandwich panelak erabiliko dira eta hormen itxituretan berriz, EUROPERFIL ekoizlearen Sandwich panelak eta argi naturala aprobetxatzeko beirazko leihoak jarriko dira. Sandwich panelak, bai teilatuan zein hormetako itxituran isolamendu handiko materialez eraiki izan dira. Gainera korrosioaren aurreko portaera oneko materialak erabiliko dira.

Zimendapen egitura zapata dimentsio ezberdinetako taldeetan banatu izan da, horrela eraiketa prozesua erraztu eta planoen sinplifikazioa lortu izan da. 3 talde ezberdinetan banandu izan da, gainera, zutabeen arteko habeak erabili izan dira egitura osoan. Hurrengo irudian agertzen da hiru dimentsioetan egituraren zimendapen sistema.

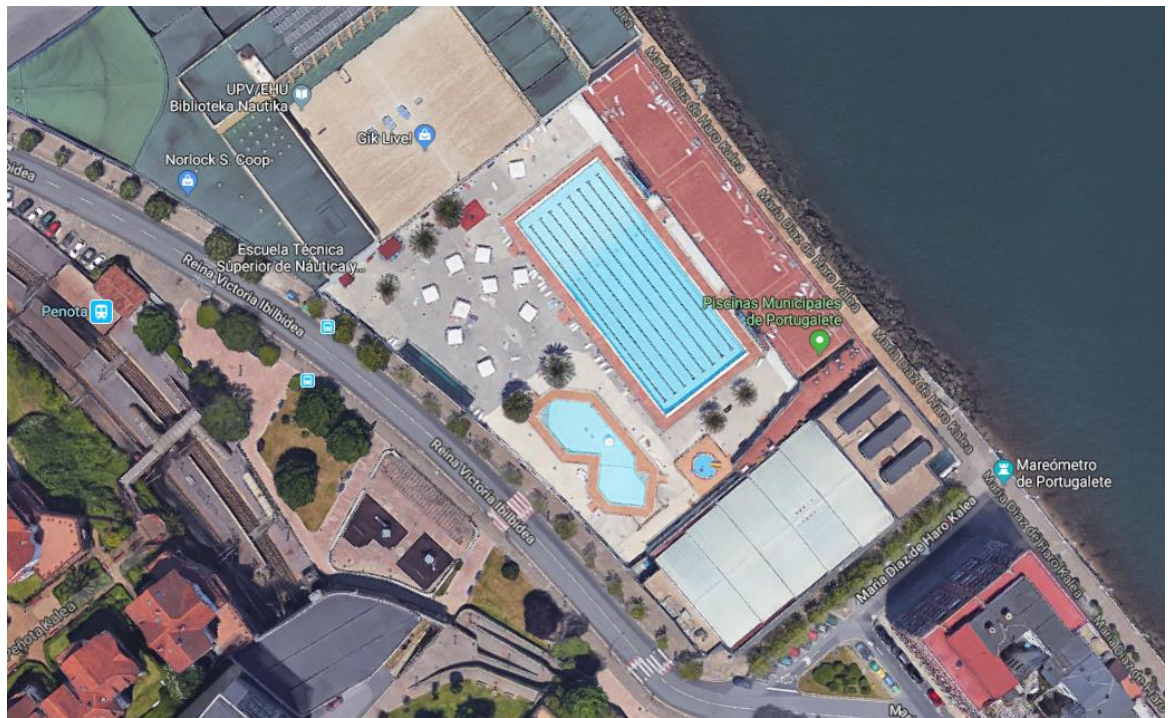


3. Irudia. Zimendapena

4. AURREKARIAK

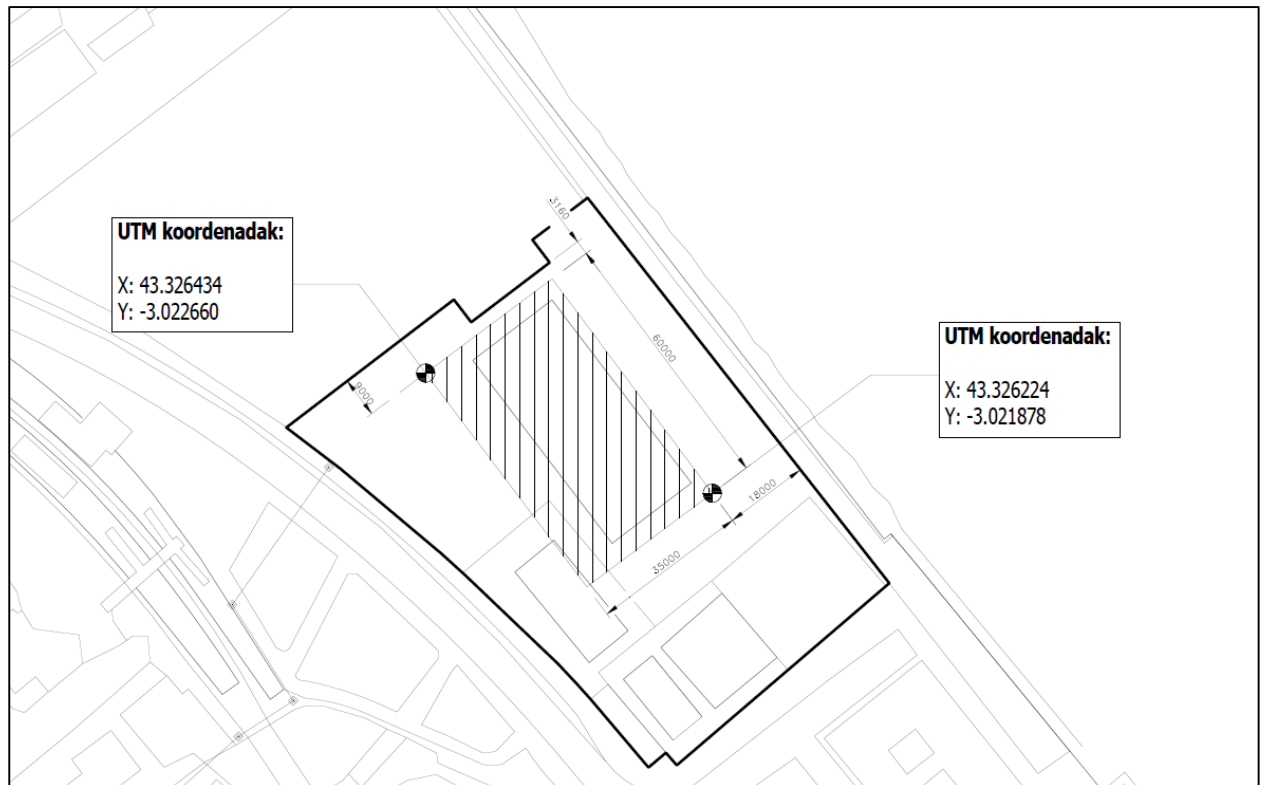
4.1 KOKAPENA ETA KONEXIOAK

Proiektuaren diseinu lanekin hasteko kontuan izan behar da erabiliko diren lursailen neurriak. Erabili ahal den lursaila mugatuta dago, bere alboetan dauden eraikinak eraiki ahal den eraikinaren neurriak baldintzatu dute. Gainera, igeritokia eginda dago jadanik eta bere neurriak errespetatu behar dira.



4. Irudia. Kokapen geografikoa

Eraikiko den lursaila, topografia erregularra eta laua du, lursail berdinketa lanak ez dira handiak izango, gainera, erabiliko den lursaila jadanik urbanizatu izan da, beraz, zoruan emango diren lanak asko txikituko dira. Bestalde, kontuan izan beharko da pabiloiaren diseinuan Portugaleteko planeamendu subsidiarioa eta sektoretan aplikatzen den plan partziala.



5. Irudia. Kokapen geografikoa

5. Irudian agertzen den bezala, egitura egiteko igeritoki txikia kendu beharko da, bestela ez zen sartuko egitura osoa. Igeritoki txikia, metro erdia baino gutxiagoko sakonera du, beraz, ez da suposatuko arazo handia, egitura egitean lur mugimenduak egongo dira, zapatetatik ateratako lurra igeritoki txikia estaltzeko eta nibelatzeko erabiliko da gainontzeko lurra. Xehetasun gehiagorekin aztertu ahal da egituraren kokapena 4. Dokumentuan: Planoak.

Gainontzeko elementuak ez dira aldatuko, egitura moldatu izan da horrela izateko.

5. PLANOAK

4. Dokumentuan agertzen diren planoak hurrengoak dira, plano hauen bitartez egituraren diseinua definitu izan da:

PLANO ZENBAKIA	IZENDAPENA	TAMAINA
1.Planoa	KOKAPEN GEOGRAFIKOA	DIN A3
2.Planoa	KOKALEKUA	DIN A3
3.Planoa	KOKAGUNEA	DIN A3
4.Planoa	ZIMENDAPENAREN KOKAPENA	DIN A3
5.Planoa	EGITURAREN BISTAK	DIN A3
6.Planoa	EGITURAREN BISTAK	DIN A3
7.Planoa	URBANIZAZIOA	DIN A3
8.Planoa	ZIMENDAPENA	DIN A3
9.Planoa	AINGURAKETA PLAKAK	DIN A3
10.Planoa	ZAPATAK ETA LOTURA HABEAK	DIN A3
11.Planoa	PORTIKO HASTIALA	DIN A3
12.Planoa	ERDIKO PORTIKOA	DIN A3
13.Planoa	HABE-ZUTABE LOTURAK I	DIN A3
14.Planoa	HABE-ZUTABE LOTURAK II	DIN A3
15.Planoa	HABE-ZUTABE LOTURAK III	DIN A3
16.Planoa	HORMA TXIKIA ETA ARRIOSTRAMENDUAK	DIN A3
17.Planoa	HORMA HANDIA ETA ARRIOSTRAMENDUAK	DIN A3

18.Planoa	TEILATUA	DIN A3
19.Planoa	ARRIOSTRAMENDUAK	DIN A3
20.Planoa	EURI UREN SANEAMENDU SAREA	DIN A3
21.Planoa	HONDAKIN UREN SANEAMENDU SAREA	DIN A3
22.Planoa	SANEAMENDU SAREKO OSAGIAK	DIN A3
23.Planoa	EMERGENTZIA PLANA	DIN A3
24.Planoa	ELEKTRIZITATE SAREA	DIN A3
25.Planoa	SEGURTASUN NEURRIAK OBRAN	DIN A3

6. ERABILITAKO ERREFERENTZIAK

6.1 ARAUAK ETA LEGE-ARAUDIAK

6.1.1 CTE kodea (Código técnico de Edificación)

- CTE DB-SE: Seguridad estructural.
- CTE DB-SE-AE: Seguridad estructural, acciones en la edificación.
- CTE DB-SE-C: Seguridad estructural, cimientos.
- CTE DB-SE-A: Seguridad estructural, acero.
- CTE DB-SE-F: Seguridad estructural, fábrica.
- CTE DB-HS: Salubridad.
- CTE DB-SI: Seguridad en caso de incendio.
- CTE DB-SU: Seguridad de utilización.

6.1.2 Instrucción Española del Hormigón Estructural (EHE)

6.1.3 Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructuras realizados con elementos prefabricados (EFHE)

6.1.4 Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE)

6.2 BIBLIOGRAFIA

6.2.1 Liburuak

- J.A. Santos; "Proiektuen metodologia eta kudeaketa" EUITI. 2007.
- Argüelles Álvarez, Ramón; Argüelles Bustillo, Ramón; Arriaga Martitegui, Francisco; Argüelles Bustillo, José María; "Estructuras de acero".
- EUITI-ko ikasgaien apunteak:
 - Arkitektura industrial
 - Egituren teoria eta industria eraikuntzak
 - Materialen elastikotasun eta erresistentzia
 - Mekanika
- Portugaleteko udalaren kastratoa.

- Eusko Jaurlaritza; "Eraikuntza eta urbanizazio prezioak 2003".

6.2.2 Web-orrialdeak

- CYPE
 - http://www.cype.net/cype_3d/CYPE3D_Ejemplo.pdf
- Precios y control de calidad(CYPE)
 - <http://www.generadordeprecios.info>
- Control Calidad en Construcción Gobierno Vasco
 - http://www.garraioak.ejgv.euskadi.net/r41-18971/es/contenidos/informacion/herram_gcc/es_herragcc/herram_gcc.html
 - <https://www.euskadi.eus/y22-bopv/eu/bopv2/datos/2014/11/1404961e.shtml>
- Base de datos de precios de edificación y urbanización. Gobierno Vasco
 - <http://www.euskadieuprecios.com>
- Precios y control de calidad(CYPE)
 - <http://www.generadordeprecios.info>
- Código Técnico
 - <http://www.codigotecnico.org/web/>
- Normativa piscina
 - <http://www.csd.gob.es/csd/instalaciones/politicas-publicas-de-ordenacion/actuaciones-en-el-ambito-tecnico/1normasNIDE/04Nide3/nide-3-normas-de-proyectos-piscinas/piscinas-cubiertas/7-condiciones-de-diseno-caracteristicas-y-funcionalidad-de-piscinas-cubiertas>

- Arketak, tuberiak eta gainontzeko saneamendu sistema
 - <http://garcam.es/upload/users/gestoweb/files/garcam.pdf>
- Analisi geoteknikoa
 - <http://www.geotek.co.uk/>
- CAD blokeak:
 - <https://www.bibliocad.com/>

6.2.3 Enpresak

- Cype Ingenieros, S.A.
- ACH
- EUROPERFIL
- INDALUX S.A.
- Autodesk, S.A.
- Garcam S.A
- GEOTEK Ltd.

7. AURREKONTUA

1	LURREN MUGIMENDUA	53.931,1525 €
2	SANEAMENDUA	123.452,9 €
3	ZIMENDAPENA ETA PANTAILAK	27.658,233 €
4	ALTZAIUZKO ESTRUKTURA	118.330,108 €
5	ESTALKIAK, ITXITURAK ETA ISOLAMENDUA	112.383,6 €
6	AROTZERIA	21.737,6 €
7	INSTALAZIOAK	35.632 €
8	SUAREN KONTRAKO BABESA	4.417,2 €
9	MARGOAK	94.631 €
10	URBANIZAZIOA	19.230 €
11	OSASUN ETA SEGURTASUN IKERKETA	82.042,35 €
12	HONDAKINEN GESTIO PLANA	65.879 €
13	KALITATE KONTROL PLANA	5.073,48 €
<hr/>		
-	Egite materialen aurrekontua	764.398,62 €
-	Gastu orokorra (%13)	99.371,82€
-	Etekin industrialak (%6)	45.863,92€
<hr/>		
-	Kontrata bidezko egitearen aurrekontua:	909.634,36€
-	BEZ (%21)	191.023,2151€
<hr/>		

AURREKONTU TOTALA: 1.100.657,573€

Milioi bat eta ehun mila seiehun eta berrogeita hamazazpi euro eta berrogeita hamazazpi zentimo.

Bilbon, 2018ko maiatzak 14an

Borja Martín Nieto

Ingeniaritza Mekanikoan Graduatua