

GRADUA: INGENIARITZA MEKANIKOA
GRADU AMAIERAKO LANA

***ERAIKIN INDUSTRIAL BATEN DISEINU ETA
KALKULUA MUNGIAKO LUISENSE
INDUSTRIALDEAN***

2.DOKUMENTUA – MEMORIA

Ikaslea: Ibinagagoitia, Cordobes, Oroitz

Zuzendaria: Laraudogoitia, Alzaga, Juan Esteban

Ikasturtea: 2017-2018

Data: Bilbo, 2018ko uztailak 17

AURKIBIDEA

2. MEMORIA

2.1. MEMORIA DESKRIBATZAILEA.....	1
2.1.1. PROIEKTUAREN HELBURUA	1
2.1.2. PROIEKTUAREN HEDADURA.....	2
2.1.3. AURREKARIAK	4
2.1.3.1. Kokalekua eta konexioak.....	4
2.1.3.2. Urbanizazio-baldintzak	5
2.1.4. ARAUDIAK ETA ERREFERENTZIAK.....	6
2.1.4.1. Lege-araudiak eta Arauak	6
2.1.4.2. Bibliografia.....	7
2.1.4.3. Kalkulu eta diseinu programak	7
2.1.4.4. Beste erreferentziak	8
2.1.5. PROIEKTUAREN DESKRIPZIOA.....	9
2.1.6. DISEINU BALDINTZAK	11
2.1.6.1. Egituraren dimentsioak.....	11
2.1.6.2. Egituraren azalerak	11
2.1.6.3. Urbanizazio-datuak	12
2.1.7. PLANIFIKAZIOA	13
2.1.8. PROIEKTUAREN KOSTUA.....	14
2.1.9. OINARRIZKO DOKUMENTUAEN ARTEKO NAGUSITASUNA	15
2.2. MEMORIA ERAIKITZAILEA.....	16
2.2.1. ERAIKINAREN SOSTENGUA	16
2.2.1.1. Burututako ikerketa geo-teknikoa	16
2.2.2. ERAIKINAREN EGITURA.....	17
2.2.2.1. Zimendapena	17
2.2.2.2. Ainguraketa plakak.....	18
2.2.2.3. Forjatua	18
2.2.2.4. Altzairuzko egitura eta honen osagaiak.....	19
2.2.2.5. Loturak eta konexioak	22
2.2.3. BANAKETA SISTEMA.....	26
2.2.4. AKABERA ELEMENTUAK.....	27
2.2.4.1. Itxitura mota.....	27

2.2.4.2.	Fatxaden defentsak.....	28
2.2.4.3.	Barruko paretak.....	28
2.2.4.4.	Eskailerak.....	29
2.2.5.	INSTALAZIO-SISTEMAK.....	30
2.2.5.1.	Suteen aurkako instalazioa	30
2.2.5.2.	Saneamendu-sarea.....	33
2.2.5.3.	Iturgintza.....	34
2.3.	CTE BETETZEA.....	35
2.3.1.	EGITURAREN SEGURTASUNA.....	35
2.1.1.1.	Egituraren gainkargak	38
2.1.1.2.	Zimendapena	39
2.1.1.3.	Forjatua	40
2.1.1.4.	Altzairuzko egitura	41
2.3.2.	SUTE EGOERAKO SEGURTASUNA.....	44
2.3.2.1.	Proiektu mota eta oinarrizko dokumentuaren aplikazio-eremua	45
2.3.2.2.	SI 1: Barne hedapena.....	45
2.3.2.3.	SI 2: Kanpo hedapena.....	46
2.3.2.4.	SI 3 sekzioa: Ebakuazioa	47
2.3.2.5.	SI 4 sekzioa: Suteen aurkako instalazioak	48
2.3.2.6.	SI 5 sekzioa: Suhiltzaileen eskuhartzea	49
2.3.2.7.	SI 6 sekzioa: egituraren suaren aurkako erresistentzia	50

2. MEMORIA

2.1. MEMORIA DESKRIBATZAILEA

2.1.1. PROIEKTUAREN HELBURUA

Proiektuaren helburua eraikin industrial baten diseinu eta kalkulu erresistentea da. Eraikina Mungia herriko Luisense industrialdean kokatuko da, aktibitate komertziala eta industrial bultzatzeko asmoz.

Eraikin industrial salmentarako edo alokairurako erabilera espezifikorik ez duten ondoz-ondoko modulu berdinek osatzen dute. Modulu bakoitzaren dimentsioak 20x30 m² dira. Guztira 6 modulu izango dira, hau da, 4.200m² ko azalera okupatuko du lurzoruan.

Moduluaren egitura metalikoa izango da 5 m-ko aldearekin errepikatzen diren zazpi portikoz osaturik. Estalkia bi isurkikoa izango da 10°-ko inklinazioarekin horizontalarekiko. Hegalaren altuera 10 m-takoa eta gailurraren altuera 11,72 m-takoa izango dira. 20x5 m² forjatua izango dute bulegoak kokatzeko, komunak eta aldagelak forjatu honen azpian egingo dira. Goiko solairu honetara beheko solairutik gora doan eskailera metaliko baten bidez igotzen da. Forjatua 7 m-ko altueran kokatzen da.

Moduluaren parametroak:

• Azalera	600 m ²
• Altuera maximoa hegalera	10 m
• Altuera maximoa gailurrera	11,76 m
• Portikoen zutabeen arteko argia	20 m
• Portikoen arteko distantzia	5 m

Eraikinaren kokapena eta dimentsio zehatzak dokumentu grafikoetan zehaztuko dira, **4.Documentuan: Planoak** hain zuzen.

- **Proiektugilearen nortasun agiri zenbakia:**
78958546-Y
- **Proiektugilearen izen abizenak:**
Oroitz Ibinagagoitia Cordobes
- **Titulazioa:**
Ingeniaritza Mekanikoa

2.1.2. PROIEKTUAREN HEDADURA

Proiektu honek aipatutako eraikinaren eraikuntzan beharrezkoak diren elementu guztien diseinu eta kalkulua batzen ditu, hainbat instalaziorekin eta kanpoko urbanizazioarekin. Egituraren kalkulu guztiak Eraikuntzaren Kode Teknikoa (CTE) osatzen duten oinarritzko dokumentuak erabiliz egingo dira. Dokumentu hauek ezarritako balioak eraikinari eskatzen zaion kalitate balio minimoak dira, beharrezkoak diren segurtasun eta erabilera ezaugarriak betetzen dutela bermatzeko.

Egitura osatzen duten elementu ezberdinak definitzeko, eraikinaren aspektu teknikoak aztertuko dira, soluzio hoberena lortzeko. Bi material mota ezberdinez osatuko da: Altzairua (zutabe eta habeak) eta hormigoia (zimendapena eta forjatua).

Egitura osatzen duten elementu ezberdinak kalkulatzeko, CYPE Ingenieros enpresaren software-a erabiliko da. Software hau hainbat moduluk osatzen dute, proiektu honi dagokion eraikinaren eta instalazioen kalkulurako modulu hauek erabiliko dira: Generador de Porticos, CYPE 3D eta CYPECAD MEP. Aipatutako software hau, eraikinak diseinatzeko beste programa asko bezala, sistema matrizialean oinarritzen da kalkuluak egiteko.

Aurreko atalean azaldu den moduan, salmentarako edo alokairurako 6 moduluz osatzen da eraikina. Etorkezunean haietan emango den aktibitate industrialak ezagutzen ez denez, beharrezko instalazio minimo batzuk diseinatuko dira:

- Iturgintza instalazioa: Goiko solairuko komun eta aldagelak urez hornituko dituen instalazioa diseinatuko da.
- Euri-uraren instalazioa: Isurkiek batzen duten euri-ura poligonoko saneamendu-sarera bideratzeaz arduratzen da. Hodien ibilbidea diseinatu eta hauen diametroak kalkulatu dira.
- Suaren aurkako babesa: Beheko solairuan emango den aktibitate industrialak ezagutzen ez denez Luisense poligonoan eman daitezkeen aktibitate industrialak aztertuko dira eta su dentsitate karga altuena hartuko da sute arrisku maila kalkulatzeko. Arrisku maila kalkulatu ondoren legedia betetzeko neurriak hartuko dira.

Proiektu honetan, kalkuluen dokumentua egoteaz gain, Memoria bat dago ere. Memorian proiektuaren helburua deskribatzen da eta hartutako konponbideak justifikatzen dira. Behar bezala akotatuta dauden planoak sartzen dira ere, hauek proiektatu denaren definizioa osatzen laguntzen dute era eraikitzaile batean, dimentsioak, materialak eta beste datu-mota batzuk ezarriz.

Proiektu hau osatzeko baldintzen agiri bat dago ere, honetan proiektua

gauzatzeko beharrezko baldintza tekniko, ekonomiko, administratibo eta legezkoak sartzen dira, bestelako interpretazio posibleak saihestuz. Gainera, proiektu hau neurketa-kalkuluaz eta aurrekontu batez osatuta dago, hemen, lanaren osotasuna osatzen duten partida bakoitzaren unitateak, bakoitzaren kostua baita proiektuaren osotasuna ere definitzen dira, hurrenez hurren. Zehazki, aurrekontua hurrengo kontzeptuen arabera egituratuko da: Egite Materialeko Aurrekontua, Kontrata Bidezko Egitearen Aurrekontua eta Aurrekontu Osoa.

Modu berean, osasun eta segurtasun ikerlana egingo da, derrigorrezkoa proiektu mota hauetan, eta hondakinen gestiorako plana ere.

2.1.3. AURREKARIAK

2.1.3.1. Kokalekua eta konexioak

Eraikina Mungiako Luisense industrialdean eraikiko da 6.323,84 m² -ko lursailean. Poligonoa jada urbanizatua eta lausotua dago. Lursail horren parametro urbanistiko maximoak hartuko dira erreferentziazat eraikinaren dimentsioak ezartzeko.

Lursaila Luisense kaleko errepideak mugatua dago ia perimetro osoan hego ekialdean izan ezik, Auxema Stemmann Española enpresarekin mugatzen da. Eraikuntza egiterakoan makina eta pertsonentzako sarbidea hego mendebaldetik izango da.



1. Irudia: Partzelaren kokalekua industrialdearen barruan

Errepide sarearekin konexioa ona da, 1,5 km-tara BI-635 autobidea dago.

Kontuan hartu behar da pabiloiaren diseinuan Mungiako planeamendu subsidiarioa eta sektorearengan aplikatzen den plan partziala.



2. Irudia: Partzelaren kokapena errepede sarearekiko

2.1.3.2. Urbanizazio-baldintzak

Orubearen parametro urbanistikoak hauek dira:

- | | |
|---------------------------------------|-------------------------|
| • Lursailaren azalera | 6.323,84 m ² |
| • Onartutako okupazio maximoa | 4.253,82 m ² |
| • Onartutako eraikigarritasun maximoa | 7.370,22 m ² |
| • Erabili behar den azalera minimoa | 2.070,02 m ² |
| • Altuera maximoa hegalerara | 12 m |
| • Altuera maximoa gailurrera | 15 m |

2.1.4. ARAUDIAK ETA ERREFERENTZIAK

2.1.4.1. Lege-araudiak eta Arauak

- Código Técnico de la Edificación (CTE):
 - 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.

- Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales.

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

- Instrucción Española del Hormigón Estructural (EHE)

- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE)

- Planoentzako legedia:
 - Formatuak UNE 1-026-83/2
 - Errotulazio kutxa UNE 1-035-95
 - Eskalak UNE 1-026-83/2
 - Osagaien zerrenda UNE 1-135-89
 - Idazkera UNE 1-034-71/1
 - Osagaiekiko erreferentziak UNE 1-100-83
 - Planoen tolestatzea UNE 1-027-95

2.1.4.2. Bibliografia

- J.A. Santos Pera, "Proiektuaren Teoria Orokorra" 2008
- ITEA "ESDEP TOMO 13: DISEÑO DE UNIONES"
- Enpresak:
 - EIROS
 - PANELES ACH
 - NOTIFIER
 - SOLER

2.1.4.3. Kalkulu eta diseinu programak

Egitura metalikoa eta hauen elementuen arteko loturak, zimendapena eta ainguraketa plakak *CYPE* programa erabiliz kalkulatu dira. *CYPE* hainbat tresna ezberdin ditu, petralen kalkulurako *Generador de porticos* erabiliko da, egiturari dagokion beste guztiarentzako *CYPE 3D*. Instalazioak kalkulatzeko *CYPE MEP* tresna du, kasu honetan iturgintza eta saneamendu sarea aurre dimentsionatzeko erabiliko da. Erabiliko de bertsioa 2018 da.

➤ Izen komertziala

CYPE

➤ Enpresa

Cype Ingenieros, S.A.
Avenida Eusebio Sempere nº5
03003 Alicante

Cypek planoak ateratzeko aukera du, baina plano hauek asko landu behar dira. Planoak marrazteko eta inprimitzeko *AutoCad* erabiliko da, 2016 bertsioa.

➤ **Izen komertziala**

AutoCad

➤ **Enpresa**

Autodesk, S.A.
Constitución nº1, 4ºplanta
08960 Sant Just Desvern (Barcelona)

Proiektuko lanen planifikazioa, "*Gantt Project*" software librea erabiliz egin da.

2.1.4.4. Beste erreferentziak

➤ Web-orrialdeak:

- <http://www.codigotecnico.org>
- <http://www.insht.es>
- <https://www.boe.es>
- <http://prontuarios.info>

2.1.5. PROIEKTUAREN DESKRIPZIOA

Egitura eraikiko den lursailaren azalera 6.323,84m²-takoa da, baina ezin da 4.253,82m² baino gehiago okupatu. Horrez gain, ezin dira 7.370,22m² baino gehiago eraiki solairu ezberdinen azalera kontuan hartuta. Parametro urbanistiko hauek eta izan litezkeen aktibitate industrialak kontuan hartuta egituraren beheko solairuak 4.200m² izango ditu eta goiko solairuak 700m² .

Egitura gauzatzeko bi material guztiz ezberdinak erabili daitezke, altzairua eta hormigoia. Hormigoia abantaila nagusiak eta desabantailak hauek dira:

➤ Abantailak

- Iraunkortasuna, suaren eta agente atmosferikoen aurkako erresistentzia handia du.
- Konpresio, flexio, mozketa eta trakzio indarren mende erresistentzia handia du.
- Jarraitutasuna eta monolitismoa, lotura-arazoak saihesten dira.

➤ Desabantailak

- Pitzaketak eman daitezke.
- Egite-azkartasun txikiagoa, gogortze-denbora eta klimatologiarekiko mendekotasuna ditu.

Egitura metalikoak hurrengo abantailak eta desabantailak aurkezten ditu:

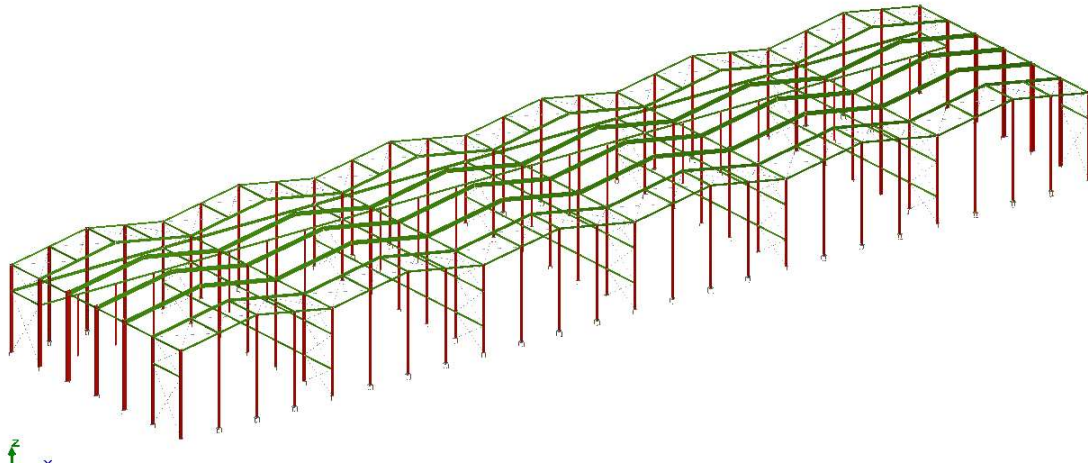
➤ Abantailak

- Altzairuaren erresistentzia altua da pisu unitateko. Ondorioz, egitura erlatiboki arinagoa izango da eta berma puntuen arteko distantzia handiagoak ahalbidetuko ditu.
- Harikortasun handia du. deformazio handiak hauteman daitezke akats larriak gertatu aurretik.
- Muntaiaren azkartasuna. Etorkizuneko egituraren hedapen edo aldaketak erraztasun handiz gauzatzeko ahalbidetzen du.

➤ Desabantailak

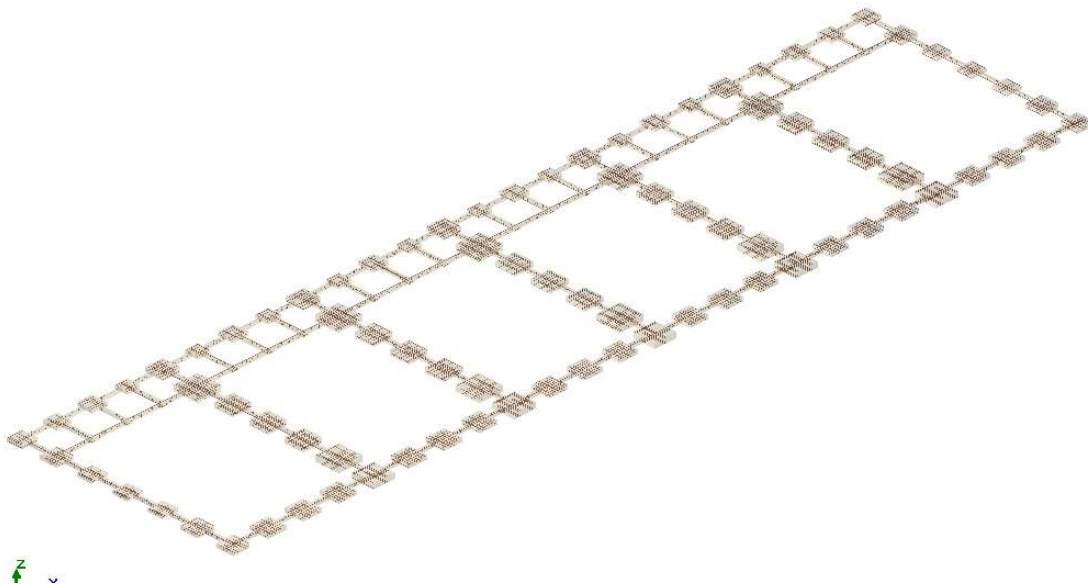
- Korrosioa eta suaren aurreko portaera txarra du.
- Kostu handia

Proiektu honi dagokion eraikinaren egitura metalikoa ezango da. Habe eta zutabeak altzairuzko profil laminatukoak izango dira. Loturak ahal den neurrian torlojuekin egingo dira.



3 Irudia: Egitura osoaren 3D bista

Zimendapena hormigoi armatukoa egingo da: zutabe bakoitzeko zapata bat eta aldi zapata hauek beraien artean lotzen dira lotura-habeei esker.



4 Irudia: Zimendapenaren 3D bista

2.1.6. DISEINU BALDINTZAK

2.1.6.1. Egituraren dimentsioak

- Portikoen argia: 20 m
- Portikoen arteko distantzia: 5 m
- Egituraren altuera osoa: 12.07m
- Egituraren ertzera arteko altuera: 10,3 m
- Egituraren luzera totala: 30,31 m
- Egituraren zabalera totala: 120,76 m
- Teilatuaren inklinazioa: 10°
- Altzairu mota S355

2.1.6.2. Egituraren azalerak

- Behe solairuaren azalera: 4200m²
- Goiko solairuaren azalera: 700m²
- Urbanizatutako azalera:

Edifikatutako azalera totala: 4900m²

Partzelaren azalera totala: 6323,84

2.1.6.3. Urbanizazio-datuak

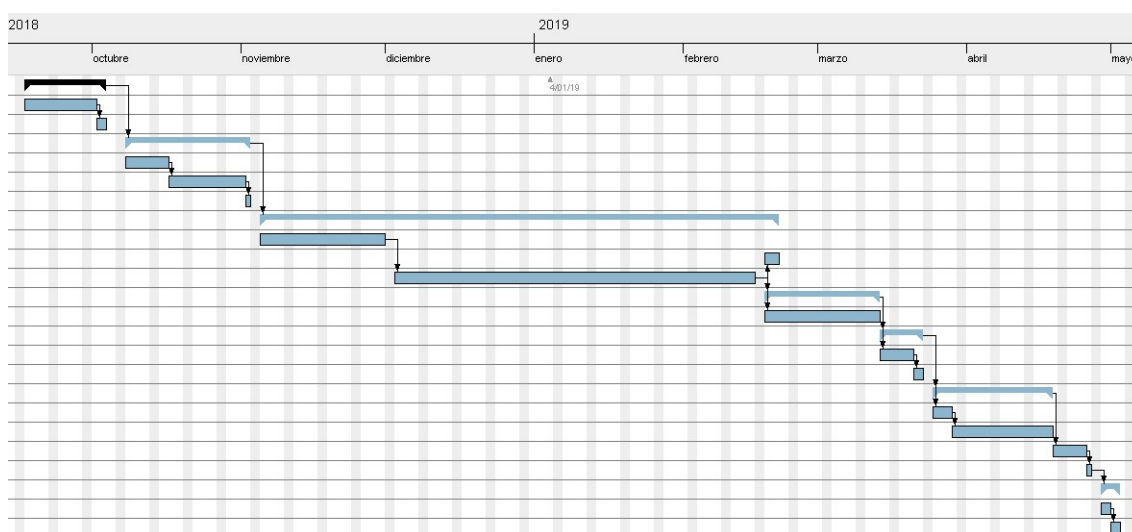
1. Taula: Urbanizazio datuak

	PARAMETRO URBANISTIKOAK	PROIEKTUA
Erabilera	Industrial eta komertziala	Industrial eta komertziala
Lursailaren azalera	6.323,84 m ²	6.323,84 m ²
Onartutako okupazio maximoa	4.253,82 m ²	3.678,51 m ²
Onartutako eraikigarritasun maximoa	7.370,22 m ²	4.200 m ²
Erabili behar den azalera minimoa	2.070,02 m ²	3.678,51 m ²
Altuera maximoa hegaleran	12 m	10,3 m
Altuera maximoa gailurrean	15 m	12.07m

2.1.7. PLANIFIKAZIOA

GANTT project			
	Nombre	Fecha de inicio	Fecha de fin
☐	• 1. PROIEKTUA	17/09/18	3/10/18
	• 1.1 Lizentzia	17/09/18	1/10/18
	• 1.2 Obraren zuinketa	2/10/18	3/10/18
☐	• 2. OBRAREN PRESTAKUNTZA	8/10/18	2/11/18
	• 2.1 Segurtasun planaren neurrien aplikazioa	8/10/18	16/10/18
	• 2.2 Lurren prestaketa	17/10/18	1/11/18
	• 2.3 Lurren hondeaketa	2/11/18	2/11/18
☐	• 3. HORMIGOIZKO EGITURA	5/11/18	20/02/19
	• 3.1 Zimendapena	5/11/18	30/11/18
	• 3.2 Forjatua	18/02/19	20/02/19
	• 4. ALTZAIUZKO EGITURA	3/12/18	15/02/19
☐	• 5. IGELTSEOTZA	18/02/19	13/03/19
	• 5.1 Hormigoizko blokeen itxitura	18/02/19	13/03/19
☐	• 6. AROTZERIA	14/03/19	22/03/19
	• 6.1 Estalkiak eta itxitura metalikoak	14/03/19	20/03/19
	• 6.2 Ateak eta leioak	21/03/19	22/03/19
☐	• 7. SANEAMENDUA	25/03/19	18/04/19
	• 7.1 Saneamendu hondeaketa	25/03/19	28/03/19
	• 7.2 Saneamendu sarearen muntaia	29/03/19	18/04/19
	• 8. ITURGINTZA	19/04/19	25/04/19
	• 9. SUAREN AURKAKO INSTALAZIOA	26/04/19	26/04/19
☐	• 10. URBANIZAZIO ETA AKABERAK	29/04/19	2/05/19
	• 10.1 Zolata eta asfaltoa	29/04/19	30/04/19
	• 10.2 Margolaritza	1/05/19	2/05/19

5. Irudia: Zereginen zerrenda



6. Irudia: Obraren denbora diagrama

2.1.8. PROIEKTUAREN KOSTUA

1.	Lurren mugimendua	7.599,91 €
2.	Zimendapena	45.454,23 €
3.	Saneamendua	17.891 €
4.	Egitura metalikoa	1.621.403,53 €
5.	Forjatua	31.577,16 €
6.	Estalkiko itxitura	44.892 €
7.	Alboko itxitura	10.623,44 €
8.	Barruko banaketa	3.450 €
9.	Suaren aurkako segurtasuna	7.673,4 €
10.	Osasun eta segurtasun ikerketa	10.112,10€
11.	Hondakinen gestio plana	10.952,35 €
12.	Kalitate kontrol plana	2.067,00 €

-Egite materialen aurrekontua 1.813.696,12 €

-Gastu orokorrak (%13) 235.780,49 €

-Etekin industrialak (%6) 108.821,76 €

-Kontrata bidezko egitearen aurrekontua 2.158.298,37 €

-BEZ (%21) 453.242,65 €

AURREKONTU TOTALA: 2.611.541,02 €

**BI MILIOI SEIREUN ETA HAMAIIKA MILA BOSTEHUN ETA BERROGEITA
BAT EURO ETA BI ZENTIMO**

2.1.9. OINARRIZKO DOKUMENTUAEN ARTEKO NAGUSITASUNA

Proiektu honetako dokumentu ezberdinen artean ezadostasunen bat agertzen bada, hurrengo zerrendan ordenatuta dauden moduan gailenduko dira:

1. Planoak
2. Baldintzen agiria
3. Aurrekontua
4. Memoria

2.2. MEMORIA ERAIKITZAILEA

2.2.1. ERAIKINAREN SOSTENGUA

2.2.1.1. Burututako ikerketa geo-teknikoa

Zimendapenaren kalkuluak egiteko lurzoruak jasan dezakeen tentsioa jakin behar da. Horretarako, ikerketa geo-tekniko bat eskatu ohi da. Kasu honetan poligonoa urbanizatu zen garaiko ikerketa geo-tekniko bat lortu da. Hauek dira ikerketaren ondorioak:

2.Taula: Parametro geoteknikoak

Sondeo kopurua	6
Lurraren tentsio onargarria	196kN/m ²
Lurzoruaren pisu espezifikoa	$\gamma = 17.5 \text{ kN/m}^3$
Lurzoruaren marruskadura angelua	25°
Deformazio modulua E	1100T/m ²
Hezetasuna	%20
Limite likidoa	43.5
Limite plastikoa	21.8
Plastikotasun indizea	22.6

2.2.2. ERAIKINAREN EGITURA

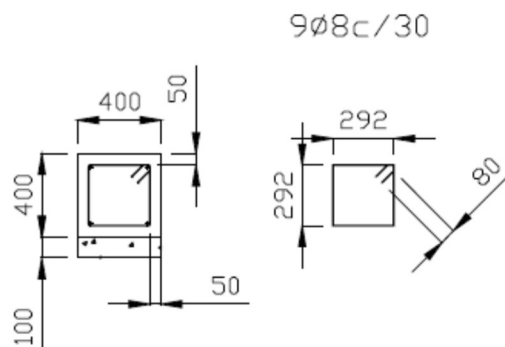
2.2.2.1. Zimendapena

Egituraren zimendapena sistema hormigoi armatuzko zapatekin gauzatuko da, egituraren zutabe bakoitzeko zapata bat. Zapatak hormigoi armatuzko habeekin lotuko dira. Zutabeek lurrari transmitituko dioten kargak ezberdinak izango direnez 12 zapata mota ezberdin egingo dira:

3.Taula: Zapata mota ezberdinen ezaugarriak

ZAPATAK		
Mota	Dimentsioak	Armatua
1.mota	240x240x55	12 Ø12 c/20
2.mota	215x215x45	9 Ø12 c/25
3.mota	220x220x50	10 Ø12 c/22
4.mota	75x75x40	3 Ø16 c/25
5.mota	200x200x45	8 Ø12 c/22
6.mota	220x220x45	9 Ø12 c/25
7.mota	180x180x45	7 Ø12 c/25
8.mota	260x260x55	13 Ø12 c/20
9.mota	310x310x75	20 Ø12 c/15
10.mota	335x335x80	13 Ø16 c/25
11.mota	270x270x65	16 Ø12 c/17
12.mota	250x250x60	14 Ø12 c/18

Lotura habe guztiak berdinak izango dira. Hona hemen dimentsio eta armadurak:



7.Irudia: Lotura Habearen zeharkako sekzioa

Zimendapenaren kokapena eta dimentsio zehatzak **4.Dokumentua : Planoak** dokumentuan zehaztuko dira.

2.2.2.2. Ainguraketa plakak

Zutabe eta zapaten arteko lotura egiteko zutabera soldadutako altzairuzko xaflak dira. Hormigoizko zapatekin lotzeko zapata egiterakoan pernoak jarriko dira. Hormigoia lehortzean azkoinen bitartez ainguraketa plaka bere tokian kokatzen da, zapata eta plakaren arten berdinketa hormigoia doa. Erabilitako altzairua S 355 izango da.

Ainguraketa plakek esfortzu ezberdinak jasan behar dituzte, hori dela eta 8 ainguraketa plaka mota ezberdin egingo dira:

4.Taula: Ainguraketa plaka mota ezberdinen ezaugarriak

AINGURAKETA PLAKAK		
Mota	Dimentsioak	Pernoak
1.mota	300x500x18	4Ø16 L=300 90°
2.mota	350x650x22	4Ø20 L=300 90°
3.mota	250x250x11	4Ø10 L=300 90°
4.mota	500x500x18	8Ø20 L=350 90°
5.mota	500x500x30	8Ø25 L=350 90°
6.mota	250x400x15	4Ø14 L=450 90°
7.mota	300x450x18	4Ø16 L=450 90°
8.mota	250x400x14	4Ø14 L=300 90°

Ainguraketa plaken kokapen imentsio zehatzak eta loturen ezaugarriak **4.Dokumentua : Planoak** dokumentuan zehaztuko dira.

2.2.2.3. Forjatua

Goiko solairuko forjatua aurrefabrikatutako hormigoi armatuko plaka albeolarrez egingo da. Azken aurreko eta azken portikoaren artean joango da 7 m-tara portikoaren zabalera osoan. Plakak habe metalikoen gainean jarriko dira eta honen gainean 50mm-tako konpresio kapa egingo da in situ.

Erabiliko diren plakak GILVA S.A. enpresarenak dira, 20cm-tako altueradunak.

5.Taula: Forjatuaren ezaugarriak

FORJATUAREN DATUAK	
Enpresa	GILVA S.A.
Izen komertziala	Placa alveolar P-20*123
Plakaren zabalera	1230mm
Plakaren lodiera	200mm
Konpresio kaparen altuera	50mm
Berezko pisua	4.03 KN/m ²
Plakaren hormigoia	HP – 45 / P / 12 / IIa Y _c =1.50
Konpresio kaparen hormigoia	HA – 25 / B / 16 IIa 1.50 Y _c =1.50
Armaturaren altzairua	B 500 S 1.15 Y _s =1.50

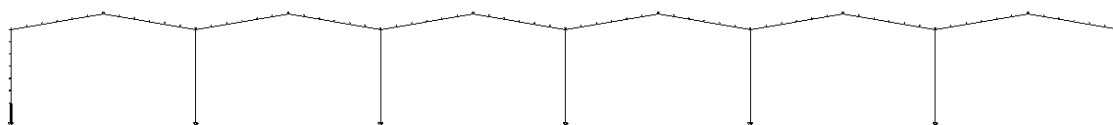
Dimentsio zehatzak **4.Dokumentua : Planoak** dokumentuan zehaztuko dira.

2.2.2.4. Altzairuzko egitura eta honen osagaiak

Egitura erresistentea osatzen duten elementu metaliko ezberdinak (portikoak, petralak, habeak eta arriostamenduak) deskribatuko dira.

a) Petralak

Petralak portikoen gainean kokatuko diren profilak dira. Hauen helburua itxituraren euskarri izatea eta itxiturari heltzen zaizkion kargak portikoetara transmititzea da. Norabide longitudinalean lotzen dira portikoaren habe eta kanpoko zutabeetan, portiko hastialetan zutabetxoetara lotzen dira norabide horizontalean.



8.Irudia: Generador de portikos-en portikoaren bista petralekin

Egitura 7 portikok osatzen dute, 5 metroko 6 hutsuneekin. Portiko hastialen zutabetxoak ere 5 metrotara daude. Profilak **S235 JR** altzairuzkoak izango dira, luzera osoan jarraiak.

Estakiko petralak **ZF-160x2.5** izango dira bata bestetik 1.6m-ra.

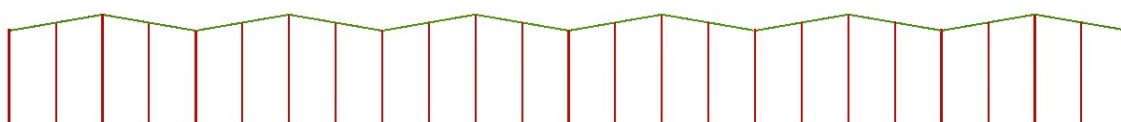
Alboetako petralak **ZF-160x2.5** izango dira bata bestetik 1.2m-ra.

b) Portikoak

Egitura 7 portikok osatzen dute. Portiko bakoitza batabestearen ondoan jarritako bi isurkitako 6 portiko simple dira. Guztira 120m-ko zabalera dute portikoek 20m-ko argiarekin eta **S355 JR** altzairuzkoak izango dira. Portiko guztiak simetrikoak dira ardatz bertikalean.

Portiko hastiala. P1.

Aurretik begiratzuz lehenengo portikoa da. Kanpoko 2 zutabeak **IPE 360** motakoak dira eta barneko 5 zutabeak **IPE 270**. Habeak **IPE 200** motakoak dira.

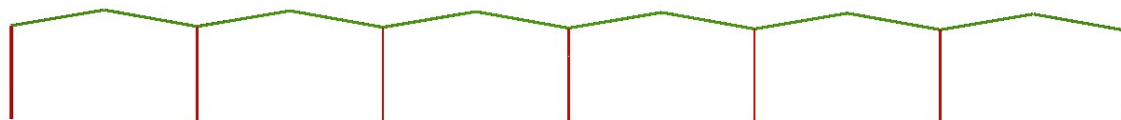


9.Irudia: Portiko hastiala P1

Aurretik jotzen duen haizearen kargak jasateko eta petralen berme puntuen arteko distantzia txikitzeko 3 zutabetxo jarriko dira portiko simple bakoitzean bata bestetik 5 m-ra. Luzeenak, portikoaren gailurreraino heltzen direnak, **IPE 220** motakoak dira, besteak IPE 200 motakoak.

P2.

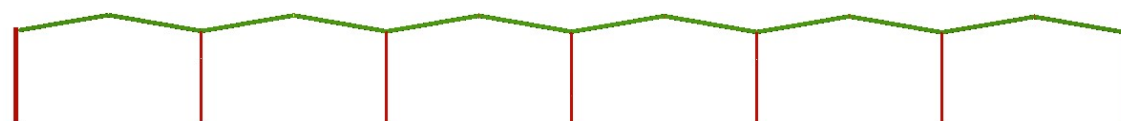
Kanpoko 2 zutabeak IPE 360 motakoak dira eta barneko 5 zutabeak **IPE 270**. Habeak **IPE 300** motakoak dira.



10.Irudia: Bigarren portikoa P2

P3, P4 eta P5.

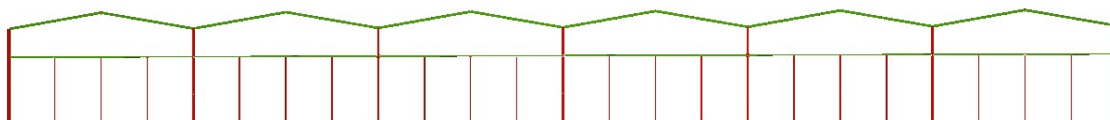
Kanpoko 2 zutabeak eta barneko 5tak **IPE 500** motakoak dira. Habeak **IPE 450** motakoak.



11.Irudia: Erdiko portikoa

P6.

Kanpoko 2 zutabeak eta barneko 5tak **IPE 360** motakoak dira. Habeak **IPE 270** motakoak. Zutabeen artean 5m-tara kokaturik 7 m-tako 3 zutabe daude portiko sinple bakoitzeko. Zutabetxo hauek goiko solairua eusten dute eta **HE 140 B** motakoak dira. Zutabetxo hauen gainean forjatuarentzako euskarri izango diren **HE 160 B** motako habeak jarriko dira zutabe nagusien arteko jarraitasunarekin.

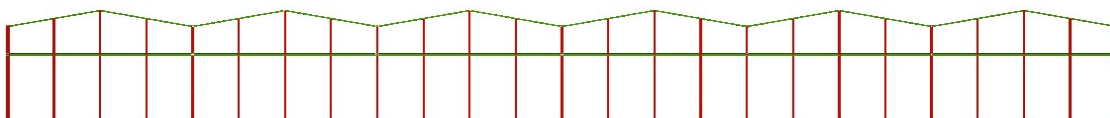


12.Irudia: Azken aurreko portiko P6

Portiko hastiala. P7.

Azken portikoa da eta lehen portikoa bezala 3 zutabetxo ditu portiko sinpleen zutabeek gain. Zutabe nagusiak **IPE 360** motakoak dira, zutabetxoak **HE 240 B** aldiz.

P6 portikoa bezala forjatua eusteko 7m-tara **HE 240 B** motako habeak jarriko dira.



13.Irudia: Portiko hastiala P7

c) Habe longitudinalak

Portikoak lotzen dituzten barrak dira, portikotik portikora eteten dira. Portikoen kanpoko zutabeei 10m-ko altueran **HE 140 B** habe ez jarrai bat lotuko zaie. Barruko zutabeetan berdina gehi beste **HE 140 B** habe ez jarrai bat 3m-tara eta beste bat 7m-tara. Kanpoko lehenengo eta azken bi zutabeen artean 7m-tara **HE 140 B** habeak jarriko dira. Lehenengo bi portikoen eta azken bi portikoen haben artean horizontalarekiko 5 m-ko tartearekin **HE 140 B** habeak jarriko dira, moduluen erdian (habeak lotzen diren tokian) **HE 140 B** jarri beharrean bi **UPN 180** jarriko dira aurreko habearekin sortzen diren lotura arazoak sahiesteko.

d) Arriostremendua

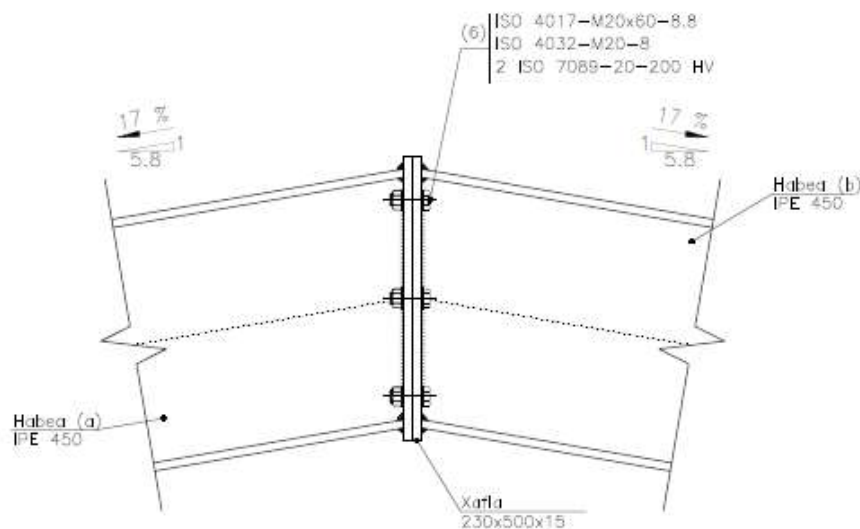
Norabide longitudinallean eraikinean eragiten duten indarrei eusteko lehenengo bi portiko eta azken bi portikoak arriostratu egingo dira. Gurutzeak aurreko atalean azaldutako haben artean joango dira. Altzairuzko kableak jarriko dira.

2.2.2.5. Loturak eta konexioak

Ondoren, aurreko ataleko elementuen arteko loturak deskribatuko dira. Ahal izan ezker loturak torloju bidez egingo dira, soldadurazko lotura torlojuak toki nahiko ez dutenean egingo da. Xaflak eta zurruntzaileak lotzeko kasu guztietan soldadura erabiliko da.

a) Erdiko portikoen habeen (IPE 450) arteko lotura

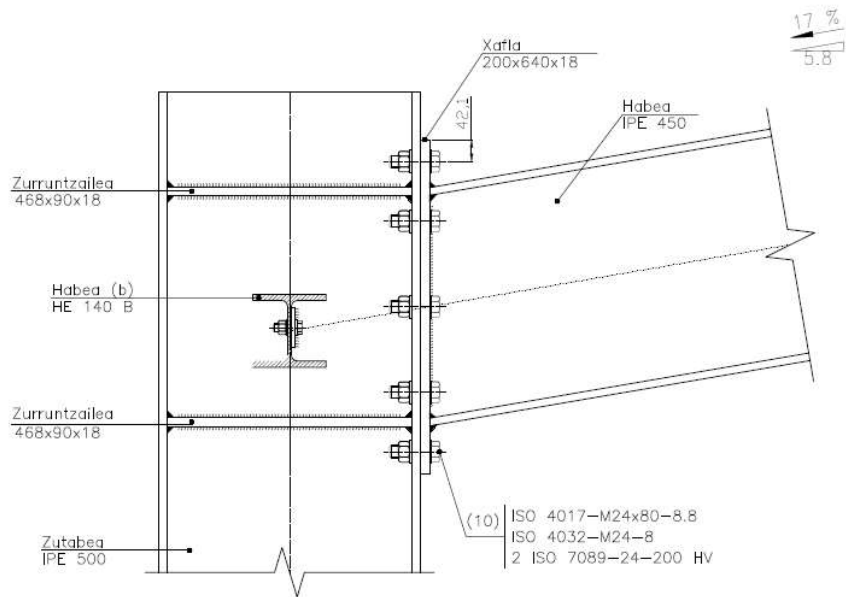
Portikoen gailurrean bi IPE 450 habe lotzen dira. Habeen muturrak 230x500x15 dimentsioetako xafla bati daude soldatuak eta 6 torloju erabiliz xafla biak lotzen dira.



14. Irudia: Erdiko portikoen habeen (IPE 450) arteko lotura

b) Erdiko portikoaren kanpoko zutabearen (IPE 500) eta portikoaren habearen (IPE 450) arteko lotura

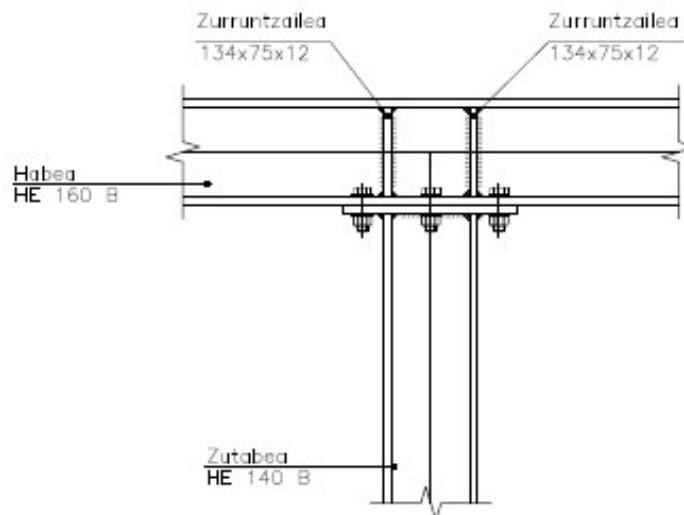
IPE 450 habeak 200x600x18 xafla du muturrean soldatua. Xafla **IPE 500** zutabearen hegalararen kontra jartzen da eta 10 torlojurekin lotuko da. Habearen hegalararen mailara zurruntzaileak jarriko dira zutabearen. Portikoaren planoarekiko perpendikularrean alde bietatik zutabearen arimara HE 140 B habe longitudinalak lotuko dira. Zutabearen arimara 140x75x8 neurrietako bi xafla (alde bakoitzean bat) soldatzen dira eta xafla hau IPE 140 habearen arimara lotzen da bi torlojuen bidez.



15.Irudia: Erdiko portikoaren kanpoko zutabearen (IPE 500) eta portikoaren habearen (IPE 450) arteko lotura

c) Forjaturentzako euskarri diren HE B zutabea eta HE 160 B habearen arteko lotura

Zutabearen **HE 140 B** muturrean 160x260x12 xafla soldatuko da. Xafla **HE 160 B** habearen hegaldaren kontra jarri eta 6 torlojurekin lotuko dira. Zutabearen hegaldaren parean zurruntzaileak jarriko zaizkio habeari.

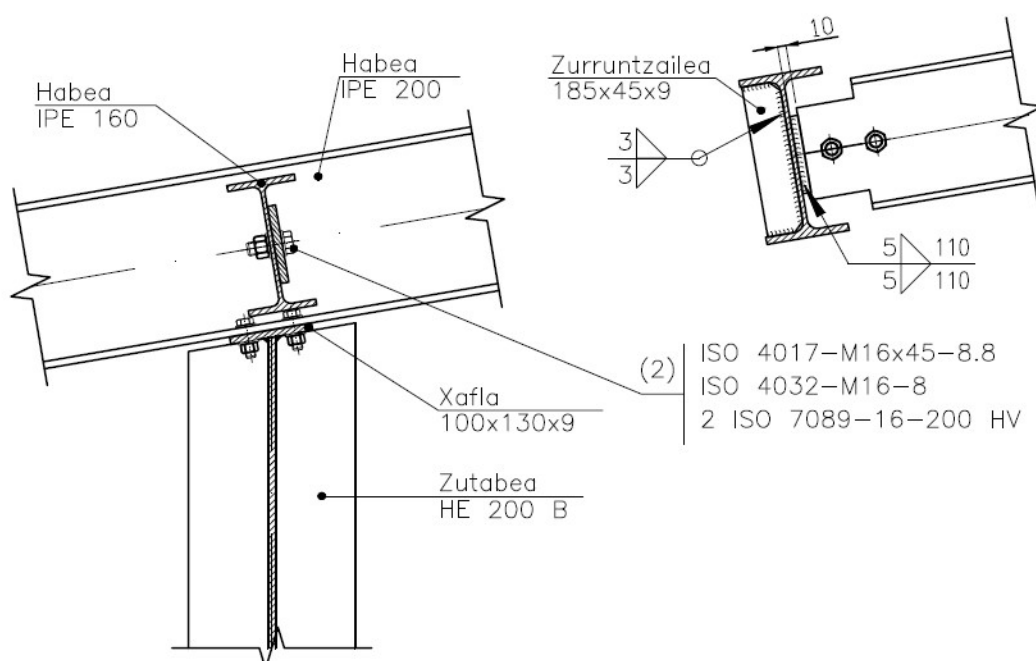


16.Irudia:Forjaturentzako euskarri diren HE B zutabea eta HE 160 B habearen arteko lotura

d) Portiko hastialaren zutabetxoaren (HE 200 B), portikoaren habearen (IPE 200) eta habe longitudinalaren (HE 140 B) arteko lotura

IPE 200 zutabetxoaren muturrean 100x130x9 xafla bat soldatuko da arimara. Xafla hau 4 torlojuren bidez lotuko da **IPE 200** habearen hegalerara.

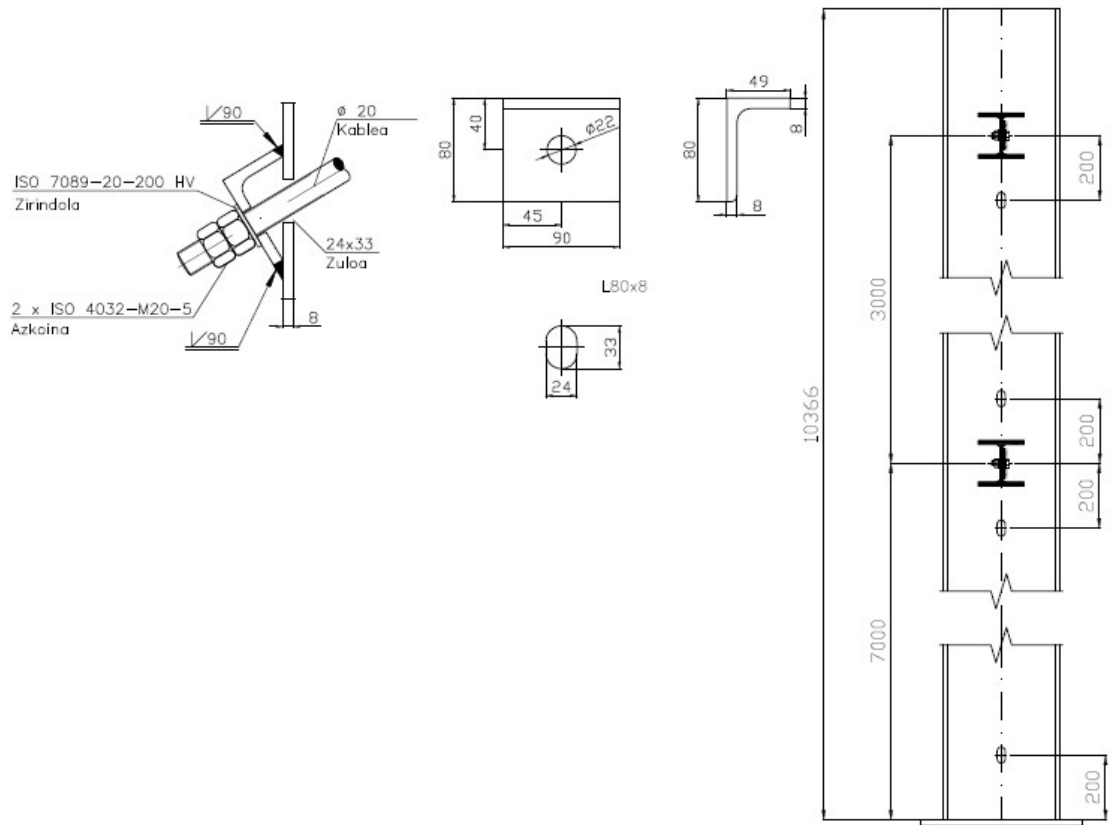
HE 140 B habe longitudinalari hegalak ebakiko zaizkio eta **IPE 200** habearen ariman soldatutako 140x94x10 xafla bati lotuko da 2 torloju bidez.



17. Irudia: Portiko hastialaren zutabetxoaren (HE 200 B), portikoaren habearen (IPE 200) eta habe longitudinalaren (HE 140 B) arteko lotura

e) Arriostamendua (R20) eta zutabearen (IPE360) arteko lotura

Arriostamendua 20cm-tako diametroa duten altzairuzko kableek osatzen dute. Kable hauek gurutzeak osatuz jarriko dira portiko hastialen eta hurrengoan artean. **R20** kableak eta **IPE 360** zutabea lotzeko L formadun altzairuzko xafla soldatuko da zutabearen ariman. Xaflaren aurpegietako bat kablearen norabidearekiko perpendikularra da eta 22cm-tako zuloa du. Kableak zutabearen ariman eginiko 24x33 zuloa (zuloaren ardatz nagusia arriostamenduaren planoan dagoena) eta L xaflaren zuloa gurutzatuko ditu eta bi azkoinen bitartez lotuko da. Zuloak kalkulu puntutik 20 cm desplazatuko dira lotura ahalbidetzeko.



18.Irudia:Arriostremendua (R20) eta zutabearen (IPE360) arteko lotura

2.2.3. BANAKETA SISTEMA

Egitura 6 zatitan banatuko da hormigoizko blokeez egindako hormak erabiliz. Beraz 20 m-tako argia eta 30m tako zabalera duten ondoz ondoko moduluak lotuko dira.

Portikoen erdiko zutabeen alde bakoitzera 200x400x200 hormigoizko bloke aurrefabrikatuz egindako horma egingo da. Beraz, 6 establezimendu ezberdin izango diren 6 modulutan gelditzen da egitura banatuta. Egitura amankomuna duten harren sute sektore ezberdinak osatuko dituzte.

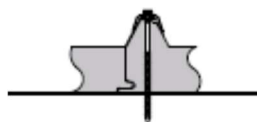
2.2.4. AKABERA ELEMENTUAK

2.2.4.1. Itxitura mota

Eraikinaren albo eta goi itxiturak **ACH** enpresaren 80mm-tako lodiera duen **PANEL DE CUBIERTA 5 GRECAS ACH** panelak erabiliko dira. Panel hauek altzairuzko bi xafla eta hauen erdian doan arroka-zuntzak itsatsiz lortzen dira. Altzairuzko laminek 0,5mm-tako lodiera izango dute eta arroka-zuntzeko nukleoak **EN 13162** araua beteko du. Suarekiko erresistentziari dagokionez EI-60 da.



19.Irudia: Itxitura panelaren sekzioa



20.Irudia: Itxitura panelen arteko lotura

Espesor (mm)	Peso (Kg/m ²)	K (W/m ² K)	EI (min) Res. fuego*
30	13,1	0,901	—
40	14,3	0,840	—
50	15,5	0,621	30
60	16,7	0,589	30
80	19,1	0,414	60
100	21,5	0,404	120
120	23,9	0,340	120
150	27,5	0,275	120
200	33,5	0,209	120

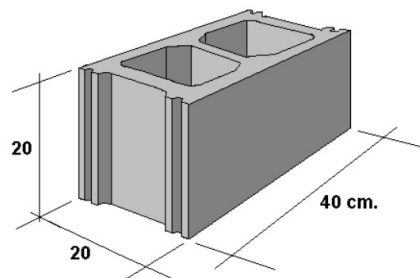
21.Irudia: Panel 5 grecas ACH panel seriearen ezaugarriak

Luz	80	100	120	150	200	Coeficiente Seguridad 2,5 Flecha L/200 Núcleo tipo M
E30	3,40	290	2,60	2,21	—	
E40	3,60	3,10	2,85	2,35	—	
E50	3,96	3,42	2,98	2,50	1,92	
E60	4,40	3,75	3,10	2,80	2,25	
E80	5,76	5,16	4,48	3,66	2,77	
E100	6,60	5,68	4,76	3,88	2,94	
E120	7,50	6,10	5,15	4,41	3,12	
E150	8,90	7,48	6,50	5,05	4,08	
E200	9,40	8,30	7,05	6,00	5,20	

22.Irudia: Panel 5 grecas ACH panel serien erresistentzia

2.2.4.2. Fatxaden defentsak

Lurzoru mailatik 2m-ko alturaino itxitura hormigoi prefabrikatuko blokeez egindako horma periferikoak osatuko du, eraikinaren sarreran horma bako hutsunea utziko da atetzarra kokatu ahal izateko. Blokeen dimentsioak 20x40x20 cm dira eta irudian ikusi daitezke.



23.Irudia: Hormigoizko bloke aurrefabrikatua

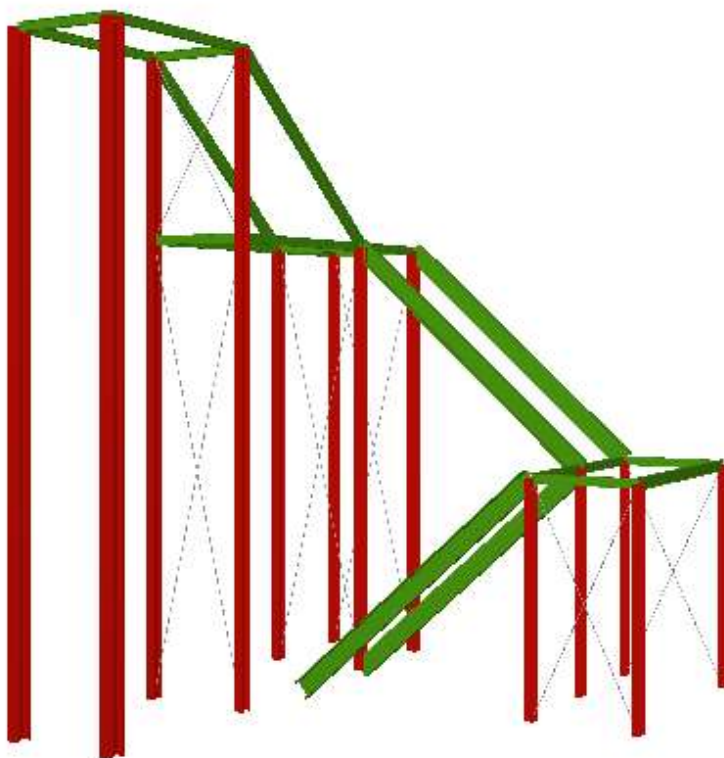
2.2.4.3. Barruko paretak

Eraikin osoa 6 modulutan banatuko da, portikoaren erdiko zutabeen alde bakoitzean horma bat eraikiz. Horma aurrefabrikatutako hormigoizko blokeez egingo da. Blokeak 20x40x20 cm takoak dira, dokumentu honen 23.Irudian ikus daiteke blokearen itxura eta dimentsioak.

2.2.4.4. Eskailerak

Modulu bakoitzean beheko solairua eta goiko solairua komunikatuko dituen eskailera metalikoa eraikiko da. Erabilitako altzairu laminatu mota **S275** izango da. Perfil metalikoen arteko loturak torlojuekin gauzatuko dira. Eskailerak jasan beharreko kargak berezko pisua eta gune administratiboei CTE-k egokitzen dien erabilera gainkargak dira. Diseinua gauzatu aurretik **NTP 404: Escaleras fijas** dokumentuan erakusten diren jarraibideak aztertu dira eskaileren erabilerak dakartzan arriskuak murriztu naian.

Eskaileraren neurri eta dimentsio zehatzak **4.Dokumentua: Planoak** dokumentuan ikusi daitezke.



24.Irudia: Eskaileraren 3D bista

2.2.5. INSTALAZIO-SISTEMAK

Instalazioak diseinatu eta kalkulatzeko orduan, egitura osoa kontsideratu beharrean moduluetakoa bat aukeratuko da. Behin modulu batean kalkulaturik, besteetara kopiatzea izango litzateke.

2.2.5.1. Suteen aurkako instalazioa

Instalazio honen helburua sute egoeran seguritatea bermatzeko betebeharrak definitzea da, sutearen agerpena saihesteko eta sutea ematen den kasuan erantzun egokia eman eta honen hedapena gelditzeko, eragin daitezkeen kalteak saihestu edo murrizteko.

Instalazio hau definitzeko “**Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales**” eta **CTE-DB-SI** araudiak jarraituko dira.

Kasu honetan 6 modulu ezberdinez osaturiko egitura dugu, modulu bakoitzean aktibitate ezberdin bat emango da eta hauetako bakoitzak suaren aurkako proiektua behar du aktibitatea hasi aurretik. Poligonoan eman daitezkeen aktibitate ohikoen artean berezko su arrisku handiena duena hartuko da eredu modura suaren aurkako instalazio diseinatzerakoan.

Establezimendu hauek bata bestearen ondoan daudenez eta egitura amankomuna dutenez A motako establezimendu moduan definitzen dira.

Sute arrisku intrintseko BAXUA 2 da.

Gune industrialak eta administratiboak gehituz, 700m² osatzen dute eta sektore bakar bat osatuko dute.

Kalkuluak eta hartutako erabakien justifikazioa **8.Dokumentua: Berezko garrantzia duten ikerlanak** dokumentuan **8.1** atalean ikusi daitezke

Elementu erresistenteen suarekiko egonkortasuna

“Reglamento de ta Contra Incendios en los Establecimientos Industriales” dokumentuko 2.2 taularen arabera egitura erresistenteak **R 90** izan behar du. Zutabe eta habe metalikoak **PROMAPAIN SC4** pinturarekin marraztuko dira **EN 13381-8:2010** araudiak dion lodierarekin. Lodiera hauen taulak **3.Dokumentua: Eranskinak** dokumentuan ikus daitezke.

Estalki arina (berezko pisua 100kg/m² baino gutxiago) jasaten duen egitura printzipalak (petralak ez daude barne) RSCIEI-ko 4.2.5 atalaren arabera **R 120**

izan behar du. **PROMAPAIN SC3** pinturarekin marraztuko da estalkiaren egitura printzipala beharrezko lodiera aplikatuz.

Itxitura elementuen suarekiko erresistentzia

Sute sektorea mugatzen duten itxiturak EI 90 izan behar dute. Defentsak hormigoizko bloke aurrefabrikatutakoak izango dira 20 cm-tako lodierarekin, beraz araudia betetzen dute. Itxitura metalikoak ez du erresistentzia minimoa betetzen. Itxiturari beharrezko erresistentzia emateko **PROMAT-en PROMATECT 100** 3 plaka jarriko dira **EI 120** erresistentziarekin.

Moduluen arteko horma **EI 120** izan behar da eta horma barneko zutabeak **REI 120**. Horma zementuzko bloke aurrefabrikatuz osatzen da, blokeen lodiera 20cm izanda badu jada eskatzen zaion suaren aurkako erresistentzia. Zutabeak **PROMAPAIN SC3** pinturarekin marraztuko dira beharrezko lodiera aplikatuz.

Erdiko hormak fatxadarekin eta estalkiarekin topo egiten duen tokian metro bateko zabaleran erdiko hormak izan behar duen suarekiko erresistentziaren erdia egon behar da gutxienez. Itxitura egiteko **PANEL 5 GRECAS ACH 80mm** erabiliko da jada **EI 60** dena.

Ebakuazioa

Sute egoeran establezimendu barruan dauden pertsonen ebakuaziorako segurtasun neurriak hartuko dira.

Segurtasun baldintzak zeintzuk diren jakiteko P okupazio kalkulatu behar da:

$$P = 1.10p$$

Non, p establezimenduan dauden pertsona kopurua da. Guztira 20 pertsonak lan egiten dutela suposatuko da. Beraz, P=22.

RSCIEI-ren II.Eranskinaren 6.2 puntuaren arabera A motako establezimendu izateagatik eta aktibitate industrial eta industrial ez den beste aktibitate bat batera ematen direnean *CTE-DB-SI* araudia jarraitu behar da.

Ebakuazio ibilbide maximoa ezin izango da 50m baino gehiago izan. Kasu honetan 38m-koa da.

Ateek 0,80m-tako zabalera izan behar dute gutxienez. Eskailera ez da babestu behar eta 0,80m-tako zabalera izan behar du gutxienez. Ateak 80cm-tako zabalera izango dute eta eskaileraren zabalera 1,20m-tako izango da.

Detekzio sistema automatikoa

Detekzio sistema mikroprosezatu bat jarriko da. NOTIFIER enpresaren NFS seriekoa hain zuzen. *CPD EN 54-2* eta *CPD EN 54-4* zertifikatuak ditu.

Zona industrialean aurreko horman, zentratuta eta 8m-tara detektore optiko lineal bat jarriko da. Honen aurrean, goiko solairuaren paretan islatzailea jarriko da. Goiko solairuan 8 detektore optiko jarriko dira sabai aizunean. Hauen kokapena **4.Dokumentua: Planoak** dokumentuan **Suaren aurkako segurtasuna** planoan ikusi daiteke. Irteeran alarma pultsadore bat jarriko da.

Su-itxalgailu eramangarriak

Establezimendu osoan zehar su-itxalgailu eramangarriak kokatuko dira, edozein tokitatik 15m baino gutxiagoko distantziara. Hauen kokaleku zehatza **4.Dokumentua: Planoak** dokumentuan **Suaren aurkako segurtasuna** planoan ikusi daiteke.

Guztira 4 su-itxalgailu ABC-hauts motakoak dira, 1 goiko solairuan eta besteak behean. Horrez gain, CO₂ motako beste su-itxalgailu bat kokatuko da koadro elektrikoaren ondoan (planoetan sarreraren ondoan egongo dela suposatuta da).

Su-itxalgailuen eraginkortasuna *21A-113B* izango da.

Hornitutako sute-aho sistema

Establezimenduaren sarreran DN 25 sute-aho bat instalatuko da euskarri zurrun baten barruan 1,4 m tara zolatatik. Baldintza berdinetan beste sute aho bat jarriko da eskaileraren ondoan. Hodi sistemak, ordubetez bi ahoak hornitu behar ditu, aldi berean funtzionatzen, edozein ahotan presioa 2 bar baino presio handiagoa eta 5 bar baino presio txikiagoa izateko.

Seinaleztapena

Ohiko irteerak eta larrialdi irteerak seinaleztatuko dira, baita suaren aurkako babes-sistema manualak UNE 23033, UNE 23034 eta UNE 23035 arauak jarraituz.

Goiko pisuko seinaleak 210x210mm-takoak izango dira eta behean 420x420mm-takoak.

2.2.5.2. Saneamendu-sarea

Hondakin-urak eta euri-urak batu estolda-sailera grabitateari esker bideratzeaz arduratuko diren bi instalazio ezberdin diseinatuko dira. Diseinurako CTE DB HS5 araudia jarraituko da. Estolda-sarearen hargunearen diametroa 200mm da. Instalazio biek lehen mailako aireztapena izango dute. Hondakin uren kasuan 1,3m luzatuko dira eta 1m euri uren lehen mailako aireztapenean.

Beheko solairua 2 komun-ontzi eta konketa 1 egongo dira eta goiko solairuan berdin ere. Elementu bakoitzetik irten beharreko deribazio indibidualen diametro minimoak CTE BD HS5 4.1 taulan ezartzen dira. Konkentzako 32mm-tako diametroa eta komun-ontzientzako 100mm-tako diametroak ezartzen ditu.

2.2.5.2.1. Hondakin-uren sarea

Ur hornikuntza duten elementuetako hondakin-urak batu eta estolda-sailera bideratuko dituen sarea diseinatuko da. Elementu bakoitzetik irten beharreko deribazio indibidualen diametro minimoak CTE BD HS5 4.1 taulan ezartzen dira. Konkentzako 32mm-tako diametroa eta komun-ontzientzako 100mm-tako diametroak ezartzen ditu.

Hodierian erabiliko den materiala PVC da UNE-EN 1329-1 arauaren arabera. Loturak kola erabiliz edo akoplatuta egingo da. Kola erabilitako loturetan luzerak horrela eskatzen duenean dilatazio zorroak gehituko dira gehiegizko zurruntasunak saihesteko. Forjatua gurutzatzen duten hodien eta forjatuaren artean material elastiko eta iragazgaitz bat jarriko da landatua egoteak ekarriko lukeen zurruntasuna saihesteko.

Zorroten bat erabiliko da goiko solairuko urak lur-mailara jaisteko, PVC DN110 izango da. Adarrak PVC DN100 izango dira eta ur denak batu ostean estolda-sarera bideratzeko hodi biltzailea PVC DN125 izango da eta lur-azpitik joango da. Hodieria horizontalak %2-ko inklinazioa izango du. Hodi biltzailea CTE DB HS5 5.4.3. atalean dakarren dimentsioak dituen lubakian joango da edateko uraren distribuzio sarearen azpitik.

Zorrotenaren azpian kutxatila bat jarriko da eta bote sifoniko bat komun bakoitzean.

2.2.5.2.2. Euri uren sarea

Estalkiko euri-urak batu eta estolda-sailera bideratuko dituen sarea diseinatuko da.

Erretenei %2 inklinazioa emango zaie. Altzairu galbanizatuzko 4mm-tako xaflarekin egindako erreten errektangeluarrak izango dira. Hauen sekzioaren azalera onargarria izan dadin 4.7 taula-ren arabera dagokion erreten zirkularraren sekzioa baino %10 handiago izan behar du erreten errektangeluarraren azalera. Kanpoko erretena 700x45mm izango da eta modulu biren artean doan erretena 514x68mm.

Erretenetatik urak zorrotenen bidez bajako dira lurzoru mailaren azpira kutxatila bateraino. Estolda-zulo bakoitzeko PVC DN110-eko zorroten bat jarriko da. Ur hauek PVC DN110 hodian bitartez batu eta eraikinaren kanpoan dagoen kutxatilara eramango ditu %2 inklinazioarekin.

Kutxatila 60x60cm-takoa da eta estolda-sailera konektatzen da.

2.2.5.3. Iturgintza

Goiko solairuko eta beheko solairuko komunak urez hornituko dituen sarea diseinatuko da. Komun biak berdinak dira, bi komun-ontzi eta konketa bat dituzte. Konketa kasuan ur beroaren hornikuntza ere aurreikusiko da ur beroaren hodieria ere diseinatuz.

Iturgintza sarea herriko ur hornikuntza sarera konektatuko da egituraren atzeko aldetik. Uraren presioa igotzeko ponpatu egingo da. Beheko solairuan ura berotzeko sortzeko galdara bat jarriko da.

Iturgintza sareak CTE-DB-HS4 araudian jarritakoa beteko du. Hodieria kuprezkoa izango da.

2.3. CTE BETETZEA

2.3.1. EGITURAREN SEGURTASUNA

DB-SE-arekin batera aplikagarri diren preskripzioak

DB-SE-a hurrengoko Oinarrizko Dokumentuentzako oinarria da eta honekin batera erabiliko dira:

		atala	Erabilia	Ez erabilia
DB-SE	3.1.1	Seguridad estructural:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-AE	3.1.2.	Acciones en la edificación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-C	3.1.3.	Cimentaciones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-A	3.1.7.	Estructuras de acero	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-F	3.1.8.	Estructuras de fábrica	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SE-M	3.1.9.	Estructuras de madera	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Horrez gain, hurrengo arauen espezifikazioak eduki behar dira kontutan:

		atala	Erabilia	Ez erabilia
NCSE	3.1.4.	Norma de construcción sismorresistente	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
EHE	3.1.5.	Instrucción de hormigón estructural	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EFHE	3.1.6	Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 10. Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DB-SE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.
4. Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

10.1 Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad: la resistencia y la estabilidad serán las adecuadas para que no se generen riesgos indebidos, de forma que se mantenga la resistencia y la estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos de los edificios, y que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas respecto a la causa original y se facilite el mantenimiento previsto.

10.2 Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio: la aptitud al servicio será conforme con el uso previsto del edificio, de forma que no se produzcan deformaciones inadmisibles, se limite a un nivel aceptable la probabilidad de un comportamiento dinámico inadmisibles y no se produzcan degradaciones o anomalías inadmisibles.

Egituraren analisia eta dimentsionaketa

Prozesua	-DIMENTSIO EGOEREN ZEHAZTAPENA -AKZIOEN EZARPENA -EGITURAREN AZTERKETA -DIMENTSIONAKETA	
Dimentsionaketa egoerak	IRAUNKORRAK	Erabilpen baldintza normalak
	IRAGANKORRAK	Denbora mugatu batean aplikatzen diren baldintzak
	EZOHIKOAK	Eman daitezkeen ezohiko baltzak.
Zerbitzu denbora	50 Urte	
Egiaztatze metodoa	Muga egoerak	
Muga egoeraren definizioa	Muga egoera hau gainditzen bada, egitura sortu den horretarako balintza estrukturalen bat betetzen ez duela kontsideratuko da.	
Erresistentzia eta egonkortasuna	AKEN MUGA EGOERA: Gainditzen bada, pertsonentzat arrisku bat suposatu dezake, eraikina zerbitzuz kanpo usten duelako edo honen kolapso partzil edo osoa eragiten duelako: - Oreka galera - Deformazio handiegiak - Egitura mekanimo bihurtu - Egitura elementuen edo loturen apurketa - Ezegonkortasuna	
Zerbitzu gaitasuna	ZERBITZU MUGA EGOERA Egoera hau gainditzen bada, hauei eragingo die: - Erabiltzaileen ongi-izana eta erosotasuna - Eraikinaren funtzionamendu egokia - Egituraren itxura	

Akzioak

Akzioen klasifikazioa	IRAUNKORRAK	Une oron eragina izaten duten indarrak, posizio eta balio konstanteekin (berezko pisua) edo aldaketa arbuigarriekin.
	ALDAKORRAK	Eraikinarengan eragina izan dezaketen edo izan ez dezaketen indarrak.
	USTEKABEKOAK	Gertatzeko probabilitate txikiko akzioak, baina garrantzi handikoak (seismoa, suteak, kolpeak edo eztrandak).

Akzioen berezko balioak Akzioen balioak DB SE-AE dokumentuaren betetze justifikazioan azalduko dira.

Eraikinaren datu geometrikoak Eraikinaren definizio geometrikoa proiektuko planoetan dago zehaztuta.

Materialen ezaugarriak Materialen propietateen berezko balioak egokitzen zaion DB-aren justifikazioan edota EHE-an zehaztuko dira.

Egituraren analisi modeloa CYPE 3D softwarea erabili da, hiru dimentsiotako modeloekin egiten du lan. Programa método matritzalean oinarritzen da kalkuluak egiteko. Desplazamenduen bateragarritasuna ezartzen da korapilo guztietan, sei graduko askatasuna kontsideratuz eta solairu bakoitzeko planoen deformaingarritasuneko hipotesia erabiliz (diafragma zurruna), forjaketaren portarera moldatzeko. Eraikin erantzun ezberdinen lortzearen ondorioz (desplazamenduak, tentsioak eta abar.) materialaren portaera lineala suposatzen da. Beraz, ekintza ez sismikoetarako kalkulu estatikoa egiten da. Ekintza sismikoetarako azterketa espektrala egiten da.

Egitura elementuen ezegonkortasuna

$Ed, dst \leq Ed, stb$

Ed,dst: akzio desestabilizatzaileen efektuaren kalkulu balorea

Ed, stb: akzio estabilizatzaileen efektuaren kalkulu balorea

Eraikinaren erresistentziaren egiaztapena

$Ed \leq Rd$

Ed : Akzioen efektuaren kalkulu balorea
 Rd: Erresistentziari dagokion kalkulu balorea

Akzioen konbinaketa

Egoera iraunkorrei eta iragankorrei dagozkien kalkulu balia eta segurtasun koefizienteak, CTE DB SE dokumentu honen 4.3 formulatik eta 4.1 eta 4.2 tauletatik lortu dira. Ezohiko egoerei dagokien kalkulu balioa 4.4 formulatik lortu da. Kalkulu balio hauek 0 eta 1 kontuan hartu dira, akzioa lagungarria edo ez lagungarria bada. Proiektu honetako 3. Dokumentua: Eranskinak dokumentuan formulak eta koefizienteak ikus daitezke.

Zerbitzu gaitasunaren egiaztapena

Egoera aproposa dela esango da deformazioak, bibrazioak edo narriadura sortzen duten akzioek muga balio onargarria gainditzen ez dutenean.

Geziak	Gehieneko gezi aktiboaren muga argiaren 1/300 da. Proiektu honetako 3. Dokumentua: Eranskinak dokumentuan informazio gehiago aurki daiteke.
Desplazamendu horizontalak	Erortze muga totala altuera totalaren 1/250 da.

2.1.1.1. Egituraren gainkargak

Akzio Iraunkorrek (G):	Egituraren berezko pisua:	Egitura osatzen duten elementu guztien pisua da. Elementuen metalikoen pisuaz gain forjatuko hormigoizko plaken pisua ere kontsideratu da.
-------------------------------	---------------------------	--

Acciones Variables (Q):	Erabilera gainkarga:	Eraikinean eragiten dituzten akzioak dokumentuko 3.1 taulako baloreak erabiliko dira. Eraikinaren zonalde desberdinetan erabilera karga mota desberdinak kontsideratuko dira. Proiektu honetako 3. Dokumentua: Eranskinak dokumentuan informazio gehiago aurki daiteke.
	Akzio klimatikoak:	<p><u>Haizea:</u> Eraikin baten gain haizeak eragiten duen presioaren banaketa eta balioa, eraikinaren beraren formaren eta dimentsioen arabera eta haizearen norabidearen, intentsitatearen eta haizekadaren arabera kalkulatu dira. Haizearen akzioa, edo presio estatikoa, honela adieraz daiteke:</p> $q_e = q_b * c_e * c_p$ <p>Koefiziente bakoitzaren balioak dokumentu horretako D eranskinen (q_b eta kanpoko c_p), 3.4 taulan (c_e) eta 3.6 taulan (barneko c_p) aurki daitezke.</p> <p><u>Temperatura:</u> Eragin termikoei dagokienez, kontuan hartu behar da eraikinak deformazioetara eta kanpoko girotenperaturaren aldaketei zor izandako aldaketa geometrikoen mende dagoela. Akzio hauen magnitudea egitura kokatuko den lekuaren baldintza klimatikoaren, orientazioaren eta esposizio graduaren menpe dago, hala nola isolamendu termikoko graduaren menpe.</p> <p><u>Elurra:</u> Eraikin baten gaineko elurra kargaren banaketa eta intentsitatea, lekuaren klimaren, ingurunearen erliebearen, eraikinaren formaren, haizearen efektuen eta kanpoko parametroen aldaketa termikoen menpe dago. Elurraren karga azalera unitateko kalkulatzeko, hurrengo formula erabil daiteke:</p> $q_n = \mu * s_k$ <p>Koefiziente bakoitzaren balioak dokumentu horretako 3.8 taulan (s_k) eta 3.5.3 forma koefizientea puntuan (μ) aurki daitezke. Honetaz aparte 3.5.4 puntuko elur pilaketa ere kontua hartu da. Proiektu honetako 3. Dokumentua: Eranskinak dokumentuan informazio gehiago aurki daiteke.</p>
	Akzio klimatikoak fisikoak eta biologikoak:	Altzairuan korrosioa sortu dezaketen akzio kimikoak korrosio abiaduraren bitartez bereizi daiteke. Korrosioa altzairuzko elementuaren azalera unitateko eta denbora unitateko altzairu galerada. Korrosio abiadura, ingurune parametro batzuen menpe dago, hala nola, temperatura, hezetasun erlatiboa eta abar. Hala ere, altzairuaren ezaugarriak eta bere gainazal tratamenduak ere kontuan hartu behar dira. Altzairuzko egituren babesa DB-SE-A-ren arabera egingo da. Hormigoiei eraikinentzat Art.3.4.2 del DB-SEAE-ren arabera egingo da.
	Ustekabeko akzioak (A):	Inpaktuak, eztandak, seismoa, suteak ... Seismoak eragindako akzioak NCSE-02 arauak dionaren arabera egingo da. Oinarrizko dokumentu honetan ibilgailuen inpaktuek eragindako akzioak bakarrik agertzen dira Kalkulu balioak Dokumentuko 4.1 taulan daude adierazita.

2.1.1.2. Zimendapena

Kalkulu oinarriak

Kalkulu metodoa:	Sekzioen dimentsionaketa Azken Muga Egoeren (DB – SE 3.2.1 atala) eta Zerbitzu Muga Egoeren (DB - SE 3.2.2 atala) Teoriak erabiliz egiten da. Zimenduaren jokaera sostengu ahalmenaren (erresistentzia eta egonkortasuna) eta zerbitzurako gaitasunaren aurrean egiaztatu beharko da.
Egiaztapenak:	Azken egoera limiteen konprobaketak lan egingo den luraren eta aukeratutako zimendapen motaren arabera definitzen dira emaitza zehatzagoak lortzeko asmoarekin.
Akzioak:	DB - SE - AE dokumentuko eraikinean eragiten dituzten akzioak kontuan hartu dira baita luraren zehar transmititu edo eragiten dituen akzio geoteknikoak ere kontuan hartu dira DB - SE dokumentuko 4.3 - 4.4 - 4.5 atalen arabera.

Aurretik egin beharreko kerketa geoteknikoak

Orokortasunak:	Zimenduaren analisia eta dimentsionaketa egiteko, honen euskarria den luraren ezaugarriak, aurreikusitako eraikinaren tipologia eta eraikina dagoen ingurunea aurretik ezagutu behar dira.	
Datu estimatuak:	Arez osaturiko lurrak, maila freatikoa, partzelaren inguruko beste lurrak eta harrizko oinarriaren kota.	
Behaketa mota:	Eraikina jarri nahi den lekuaren aurre azterketa bat egingo da, alboan egindako obra baten datuak erabiliz.	
Parametro geoteknikoen estimatua:	Zimendapen kota	- 6,00 m
	Zimendatzeko aurreikusitako geruza	Buztin limotsuak eta marga buztintsuak
	Maila freatikoa	-6,50 m
	Kontsideratutako tentsio onargarria	0,245 N/mm ²
	Lurraren pisu espezifikoa	$\gamma = 17.5 \text{ kN/m}^3$
	Lurraren barruko marruskadura angelua	$\varphi = 20^\circ - 25^\circ$
	Bultzada koefizientea atsedean egoeran	$K' = 1 - \sin\varphi$
	Atsedean egoeran bultzada balioa	-
	Balasto koefizientea	15.000 kN/m ³

Ikerketa geoteknikoa

Orokortasunak:	Zimendapenaren dimentsionaketa eta kalkuluek lurzoruaen propietateak ezagutzea beharrezko egiten dute.	
Empresa:	Geotecnia ALPERI. Av. los Infantes, 37, 39005 Santander, Cantabria Tfno: 675 58 94 61	
Zundaketa kopurua:	6 sondeos (S.P.T)	
Parametro geoteknikoen laburpena:	Zimendapen kota	-3.20 (respecto a la rasante)
	Zimendatzeko aurreikusitako geruza	Buztin limotsuak eta marga buztintsuak
	Maila freatikoa	-6.50m
	Konsideratutako tentsio onargarria	196kN/m ²
	Lurraren pisu espezifikoa	$\gamma=17,5$ kN/m ³
	Lurraren barruko marruskadura angelua	$\varphi=25^\circ$
	Bultzada koefizientea atsedean egoeran	$K'=1-\text{sen } \varphi$ (ikerketa geoteknikoa)
	Atsedean egoeran bultzada balioa	
	Balasto koefizientea	15.000 kN/m ³

Zimendapena:

Deskribapena:	Zapata errektangeluarrek osatuko dute. Azapata lotura habeekin lozen dira.
Hautatutako materiala:	Hormigoi armatua.
Dimentsioak eta armadura:	Dimentsioak eta armadura egituraren planoetan adierazten dira. EHEko 42.3.5 taula azaltzen diren gutxieneko zenbateko betetzen duten armadura jarri da.
Eraikitze baldintzak:	Zulatutako azalaren gainean erregulazio hormigoi jeruza bat zabaldu behar da, asentu zolata deitzen dena. 10 cm gutxieneko altuera izango du eta zimenduaren oinarria izango da.

2.1.1.3. Forjatua

Forjatu mota:	Norabide bakarreko forjatua, aurrefabrikatutako hormigoizko plaka albeolarrez osaturikoa, armadura batekin eta hormigoizko konpresio kapa batekin.			
Adierazitako datuak:	Planoetan plaken dimentsioak ikusi daitezke. Horrez gain 3.Dokumentua: Eranskinak dokumentuan plaken fitxa teknikoa erasten da.			
Dimentsioak eta armadura:	Lodiera totala	200mm	Hormigoi mota	HP-45/P/12/IIa
	Konpresio kapa	5mm	Armadura mota	Y 1860 C II
	Plakaren zabalera	1230mm	Altzairu mota	B 500
	Konpresio armadura	Ø16c/25	Berezko pisua	4.74 kN/m ²
Behaketak:	Obran erabilitako plaka albeolarrek EHE arauaren 30., 32. eta 31. artikulua beteko dituzte, hala nola EFHE arauaren 34.3 artikulua. Plaken lodiera ezin izango da EFHE arauaren 15.2.2 artikulua eskatzen duena baino txikiagoa izan. Plaken gezi limitea ezin izango da EFHE arauaren 15.2.1 artikulua eskatzen duena baino handiagoa izan. Hurrengo formulatan L portikoen arteko argia adierazteko erabiltzen da, cm-tan.			
	Gezi muga totala epe infinituan		Gezi aktiboaren muga erlatiboa	
	gezia $\leq L/250$ $f \leq L / 500 + 1$ cm		gezia $\leq L/500$ $f \leq L / 1000 + 0.5$ cm	

2.1.1.4. Altzairuzko egitura

2.1.1.4.1. Kalkulu oinarria

Egiaztapen irizpideak

Egiturako elementu metalikoen egiaztatzea egin da:

<input type="checkbox"/>	Eskuz	<input type="checkbox"/>	Egitura osoa:	Egiaztapenen justifikazioak aurkeztu										
		<input type="checkbox"/>	Egituraren zati bat:	Egituraren elementuak identifikatu										
<input checked="" type="checkbox"/>	Programaren bitartez	<input checked="" type="checkbox"/>	Egitura osoa	<table border="1"> <tr> <td>Programaren izena</td> <td>CYPE 3D</td> </tr> <tr> <td>Bertsioa:</td> <td>2018</td> </tr> <tr> <td>Enpresa:</td> <td>Cype Ingenieros S.A.</td> </tr> <tr> <td>Helbidea:</td> <td>Avda. Eusebio Sempere, 5 03003 ALICANTE</td> </tr> </table>	Programaren izena	CYPE 3D	Bertsioa:	2018	Enpresa:	Cype Ingenieros S.A.	Helbidea:	Avda. Eusebio Sempere, 5 03003 ALICANTE		
Programaren izena	CYPE 3D													
Bertsioa:	2018													
Enpresa:	Cype Ingenieros S.A.													
Helbidea:	Avda. Eusebio Sempere, 5 03003 ALICANTE													
		<input type="checkbox"/>	Egituraren zati bat	<table border="1"> <tr> <td>Egituraren elementuak identifikatu:</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Programaren izena</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Bertsioa:</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Enpresa:</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Helbidea:</td> <td>-</td> </tr> </table>	Egituraren elementuak identifikatu:	-	Programaren izena	-	Bertsioa:	-	Enpresa:	-	Helbidea:	-
Egituraren elementuak identifikatu:	-													
Programaren izena	-													
Bertsioa:	-													
Enpresa:	-													
Helbidea:	-													

Egituraren elementuen kalkuluak egiteko CTE-ak zehaztutako irizpideak jarraitu dira hurrengo muga egoerak kontuan hartuz:

Azken muga egoera	Egonkortasun eta erresistentzia diren eraikin hutsegiteekin lotutako egoerak frogatzen dira.
Zerbitzu muga egoera	Zerbitzuko eraikin joerarekin lotutako egoerak frogatzen dira.

Modelaketa eta analisisia

Egituraren analisisa elementuaren jokaera zehatza eskaintzen duen modelo batean oinarritu da. Kalkuluan erabiltzen diren euste baldintzak aurreikusitako eraikin antolamenduarekin bat etortzen dira.

<input checked="" type="checkbox"/>	la estructura está formada por pilares y vigas	<input type="checkbox"/>	existen juntas de dilatación	<input type="checkbox"/>	separación máxima entre juntas de dilatación	$d > 40$ metros	¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	si <input type="checkbox"/>	▶ justificar
		<input checked="" type="checkbox"/>	no existen juntas de dilatación				¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	si <input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	La estructura se ha calculado teniendo en cuenta las solicitaciones transitorias que se producirán durante el proceso constructivo								
<input type="checkbox"/>	Durante el proceso constructivo no se producen solicitaciones que aumenten las inicialmente previstas para la entrada en servicio del edificio								

Azken muga egoerak

Egituraren egiaztapena konprobatu da azken egonkortasun muga egoeran, non:

$E_{d,dst} \leq E_{d,stb}$	non:
	$E_{d,dst}$ akzio desestabilitzaileen efektuaren kalkulu balorea $E_{d,stb}$ akzio desestabilitzaileen efektuaren kalkulu balorea

Erresistentziarako azken muga egoeran:

$E_d \leq R_d$	non:
	E_d akzioen efektuaren kalkulu balorea R_d erresistentziari dagokion kalkulua

Al ebaluar E_d eta R_d ebaluatzean, bigarren mailako etetuak kontutan eduki dira CTE-ko irizpideak jarraituz.

Azken muga egoerak

Zerbitzu muga egoera desberdinetarako:

$E_{ser} \leq C_{lim}$	siendo:
	E_{ser} kalkulu akzioen efektua C_{lim} efektu berdinentzako muga balorea

Geometria

Egituraren elementuen geometriaren dimentsioak kalkulu balio moduan proiektuaren balio izendatua erabili da.

2.1.1.4.2. Iraunkortasuna

Eraikin segurtasuneko oinarritzko dokumentua - Altzairua” dokumentuko 3.Iraunkortasuna puntuko ezaugarriak kontuan hartu dira. Ezaugarri hauek, proiektu honetako “5. Dokumentua: Baldintza Agiria” dokumentua aurki daiteke.

2.1.1.4.3. Materialak

Erabilitako altzairua:

Izendapena	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy °C
	f_y (N/mm ²)			f_u (N/mm ²)	
	t ≤ 16	16 < t ≤ 40	40 < t ≤ 63	3 ≤ t ≤ 100	
S235JR S235J0 S235J2	235	225	215	360	20 0 -20
S275JR S275J0 S275J2	275	265	255	410	2 0 -20
S355JR S355J0 S355J2 S355K2	355	345	335	470	20 0 -20 -20 ⁽¹⁾
S450J0	450	430	410	550	0

⁽¹⁾ 40J.ko gutxienerako energia ezartzen zaio.
 f_y tentsio muga elastikoa
 f_u apurketa tentsioa

2.1.1.4.4. Eraikin analisisa

Muga era bakoitzaren frogapena bi fasetan egiten da: akzioen efektuen zehaztapena (eraikinaren esfortzuak eta desplazamenduak) eta horri dagokion mugarekin konparatu (onargarriak diren erresistentziak, geziak eta bibrazioak. “Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero” dokumentuaren arabera, lehengo faseari analisisa deritzo eta bigarrenari dimentsionaketa.

2.1.1.4.5. Azken muga egoerak

Azken muga egoeren frogapena, zeharkako sekzioen erresistentziaren, barren eta loturen frogapen ordenatua suposatzen du. Muga elastikoaren balioa material oinarriarena izango da, "*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero*" dokumentuko 3. atalean zehazten den moduan. Ez dira kontuan hartzen hotzeko konformazioagatik edo beste operazioengatik gogortzea.

"*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero*" dokumentuko 6. puntuaren (Azken Muga Egoera) irizpideak jarraitu egin dira, hurrengo analisi irizpideetan oinarritutako egituraren frogapena egiteko:

- Barren sekzioetan banatzea eta bakoitzean erresistentzia balioak kalkulatzeko:
 - o Sekzioen trakzio erresistentzia.
 - o Sekzioen ebakitze erresistentzia.
 - o Sekzioen konpresio erresistentzia.
 - o Sekzioen flexio erresistentzia.
 - o Esfortzuen arteko elkarreragina:
 - Flexio konposatua ebakitzailerik barik.
 - Flexioa eta ebakitzailerik.
 - Flexioa, axiala eta ebakitzailerik.
- Barrak banan-banako frogapena, zer jasaten duten kontuan hartuta:
 - o Trakzioa.
 - o Konpresioa.
 - o Flexioa.
 - o Esfortzuen arteko elkarreragina:
 - Trakzionatutako eta makurtutako elementuak.
 - Konprimatutako eta makurtutako elementuak.

2.1.1.4.6. Zerbitzu muga egoera

Dimentsionaketa egoera ezberdinentzat frogatu da, eraikinaren jokaera deformazioak, bibrazioak eta beste muga egoerak kontuan hartuta, lortutako emaitzak "*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero*" dokumentuko "7.1.3 Muga Balioak" puntuak ezarritako balioak ez dituztela gainditzen.

2.3.2. SUTE EGOERAKO SEGURITASUNA

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006)

Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad en caso de incendio» consiste en reducir a límites aceptables el *riesgo* de que los *usuarios* de un *edificio* sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*.
2. Para satisfacer este objetivo, los *edificios* se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, *establecimientos* y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el «Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales», en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

11.1 Exigencia básica SI 1: Propagación interior: se limitará el *riesgo* de propagación del incendio por el interior del *edificio*.

11.2 Exigencia básica SI 2: Propagación exterior: se limitará el *riesgo* de propagación del incendio por el exterior, tanto en el *edificio* considerado como a otros *edificios*.

11.3 Exigencia básica SI 3: Evacuación de ocupantes: el *edificio* dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

11.4 Exigencia básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios: el *edificio* dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

11.5 Exigencia básica SI 5: Intervención de bomberos: se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

11.6 Exigencia básica SI 6: Resistencia al fuego de la estructura: la estructura portante mantendrá su *resistencia al fuego* durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas

2.3.2.1. Proiektu mota eta oinarrizko dokumentuaren aplikazio-eremua

Proiektu motaren definizioa: zertan datzen, aurre ikusitako obra mota eta beraien irismena.

Proiektu mota ⁽¹⁾	Aurre ikusitako obra mota ⁽²⁾	Obren irismena ⁽³⁾	Erabilera-aldaketa ⁽⁴⁾
Oinarrizkoa	Obra berria	Ez da bidezkoa	Ez

⁽¹⁾ Obra proiektua; erabilera-aldaketa proiektua; egokitzapen proiektua; instalazio proiektua; irekitze proiektua...

⁽²⁾ Obra berriaren proiektua; eraberritze proiektua; errehabilitazio proiektua; sendotze edo indartzte estrukturalaren proiektua; legalizazio proiektua...

⁽³⁾ Erabateko eraberritzea; eraberritze partziala; errehabilitazio integrala...

⁽⁴⁾ Zehaztu erabilera-aldaketarik aurre ikusten den ala ez.

Los establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RD. 2267/2004, de 3 de diciembre) cumplen las exigencias básicas mediante su aplicación.

Deben tenerse en cuenta las exigencias de aplicación del Documento Básico CTE-SI que prescribe el apartado III (Criterios generales de aplicación) para las reformas y cambios de uso.

2.3.2.2. SI 1: Barne hedapena

Suteetako konpartimentazioa

Los edificios y establecimientos estarán compartimentados en sectores de incendios en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección, mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfaga las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección.

A los efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial y las escaleras y pasillos protegidos contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.

Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada debe constituir un sector de incendio diferente cuando supere los límites que establece la tabla 1.1.

Sektore	Azalera eraikia (m ²)		Aurre ikusitako erabilera ⁽¹⁾	Elementu amankomunaren suaren aurkako erresistentzia ⁽²⁾ ⁽³⁾	
	Norma	Proiektua		Norma	Proiektua
1.modulua	2.500	750	Industrialia	EI-120	EI-120
2.modulua	2.500	750	Industrialia	EI-120	EI-120
3.modulua	2.500	750	Industrialia	EI-120	EI-120
4.modulua	2.500	750	Industrialia	EI-120	EI-120
5.modulua	2.500	750	Industrialia	EI-120	EI-120
6.modulua	2.500	750	Industrialia	EI-120	EI-120

⁽¹⁾ CTE-SI oinarrizko dokumenturen SI-A (Terminologia) dokumentu erantsia. Para los usos no contemplados en este Documento Básico, debe procederse por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.

⁽²⁾ Los valores mínimos están establecidos en la Tabla 1.2 de esta Sección.

⁽³⁾ Los techos deben tener una característica REI, al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.

2.3.2.3. SI 2: Kanpo hedapena

Hutsuneen arteko distantzia

Se limita en esta Sección la distancia mínima entre huecos entre dos edificios, los pertenecientes a dos sectores de incendio del mismo edificio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas. El paño de fachada o de cubierta que separa ambos huecos deberá ser como mínimo EI-60.

Fatxadak					Teilatuak	
Distantzia horizontal (m) ⁽¹⁾			Distantzia bertikala (m)		Distantzia (m)	
Planoen arteko angelua	Norma	Proiektua	Norma	Proiektua	Norma	Proiektua
180	0,5	5		-		-
		-		-		-

⁽¹⁾ La distancia horizontal entre huecos depende del ángulo α que forman los planos exteriores de las fachadas:
 Para valores intermedios del ángulo α , la distancia d puede obtenerse por interpolación

α	0° (fachadas paralelas enfrentadas)	45°	60°	90°	135°	180°
d (m)	3,00	2,75	2,50	2,00	1,25	0,50

2.3.2.4. SI 3 sekzioa: Ebakuazioa

Okupazio kalkulua, irteera kopurua, ibilbide luzeraren ebaluazioa eta ebakuazio baliabideen neurrien ezartzea

- En los establecimientos de Uso Comercial o de Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m² contenidos en edificios cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, las salidas de uso habitual y los recorridos de evacuación hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión; no obstante dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio. Sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.
- Como excepción al punto anterior, los establecimientos de uso Pública Concurrencia cuya superficie construida total no exceda de 500 m² y estén integrados en centros comerciales podrán tener salidas de uso habitual o salidas de emergencia a las zonas comunes de circulación del centro. Cuando su superficie sea mayor que la indicada, al menos las salidas de emergencia serán independientes respecto de dichas zonas comunes.
- El cálculo de la anchura de las salidas de recinto, de planta o de edificio se realizará, según se establece el apartado 4 de esta Sección, teniendo en cuenta la inutilización de una de las salidas, cuando haya más de una, bajo la hipótesis más desfavorable y la asignación de ocupantes a la salida más próxima.
- Para el cálculo de la capacidad de evacuación de escaleras, cuando existan varias, no es necesario suponer inutilizada en su totalidad alguna de las escaleras protegidas existentes. En cambio, cuando existan varias escaleras no protegidas, debe considerarse inutilizada en su totalidad alguna de ellas, bajo la hipótesis más desfavorable.

Esparru, planta, sektorea	Aurre ikusitako erabilera (1)	Azalera erabilgarria (m ²)	Okupazio dentsitatea (2) (m ² /pers.)	Okupazioa (pers.)	Irteera kopurua (3)		Ebakuazio ibilbidea (3) (4) (m)		Irteeren zabalera (5) (m)	
					Norma	Proiektua	Norma	Proiektua	Norma	Proiektua
Establezimendua	Indust.	750	-	22	1	1	50	38	0.8	0.8

- (1) Según se consideran en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI. Para los usos previstos no contemplados en este Documento Básico, debe procederse por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.
- (2) Los valores de ocupación de los recintos o zonas de un edificio, según su actividad, están indicados en la Tabla 2.1 de esta Sección.
- (3) El número mínimo de salidas que debe haber en cada caso y la longitud máxima de los recorridos hasta ellas están indicados en la Tabla 3.1 de esta Sección.
- (4) La longitud de los recorridos de evacuación que se indican en la Tabla 3.1 de esta Sección se pueden aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendio protegidos con una instalación automática de extinción.
- (5) El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de esta Sección.

Eskaileren babesa

Las condiciones de protección de las escaleras se establecen en la Tabla 5.1 de esta Sección.

- Las escaleras protegidas deben cumplir además las condiciones de ventilación que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.
- Las escaleras especialmente protegidas deben cumplir además las condiciones de ventilación que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.
- Las escaleras que sirvan a diversos usos previstos cumplirán en todas las plantas las condiciones más restrictivas de las correspondientes a cada uno de ellos.

Eskailera	Ebakuazio norabidea (asc./desc.)	Ebakuazio garaiera (m)	Babesa (1)		Independentzia atondua (2)		Zabalera (3) (m)		Aireberritzea			
			Norma	Proiektua	Norma	Proiektua	Norma	Proiektua	Naturala (m ²)		Artifiziala	
									Norma	Proiektua	Norma	Proiektua
Bakarra	Desc.	7	Ez	Ez	Ez	Ez	0,8	1,20	-	-	-	-

- (1) Las escaleras serán protegidas o especialmente protegidas, según el sentido y la altura de evacuación y usos a los que sirvan, según establece la Tabla 5.1 de esta Sección:
No protegida (NO PROCEDE); Protegida (P); Especialmente protegida (EP).
- (2) Se justificará en la memoria la necesidad o no de vestíbulo de independencia en los casos de las escaleras especialmente protegidas.
- (3) El dimensionado de las escaleras de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la Tabla 4.1 de esta Sección. Como orientación de la capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura, puede utilizarse la Tabla 4.2 de esta Sección (a justificar en memoria).

2.3.2.5. SI 4 sekzioa: Suteen aurkako instalazioak

- La exigencia de disponer de instalaciones de detección, control y extinción del incendio viene recogida en la Tabla 1.1 de esta Sección en función del uso previsto, superficies, niveles de riesgo, etc.
- Aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que deban estar integradas y que deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para el uso previsto de la zona.
- El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones, así como sus materiales, sus componentes y sus equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el apartado 3.1. de la Norma, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre) y disposiciones complementarias, y demás reglamentación específica que le sea de aplicación.

Esparru, planta, sektorea	Su itzalgailuak		Zutabe lehorra		B.I.E.		Detekzioa		Alamaren instalazioa		Ur langarrestagailu automatikoa	
	Norma	Proiektua	Norma	Proiektua	Norma	Proiektua	Norma	Proiektua	Norma	Proiektua	Norma	Proiektua
Establezimendua	Bai	Bai	Ez	Ez	Bai	Bai	Bai	Bai	Ez	Ez	Ez	Ez
En caso de precisar otro tipo de instalaciones de protección (p.ej. ventilación forzada de garaje, extracción de humos de cocinas industriales, sistema automático de extinción, ascensor de emergencia, hidrantes exteriores etc.), consígnese en las siguientes casillas el sector y la instalación que se prevé:												

2.3.2.6. SI 5 sekzioa: Suhiltzaileen eskuhartzea

Eraikuntzetarako hurbilketa

Los viales de aproximación a los espacios de maniobra a los que se refiere el apartado 1.2 de esta Sección, deben cumplir las condiciones que se establecen en el apartado 1.1 de esta Sección.

Zabalera minimo askea (m)		Altuera minimo askea edo galiboa (m)		Kalearen sostengu-ahalmena (kN/m ²)		Tarte kurbatuak					
						Barne erradioa (m)		Kanpo erradioa (m)		Zirkulazioaren zabalera askea (m)	
Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
3,50	7	4,50	-	20	20	5,30	-	12,50	-	7,20	-

Eraikuntzen ingurunea

- Los edificios con una altura de evacuación descendente mayor que 9 metros deben disponer de un espacio de maniobra a lo largo de las fachadas en las que estén situados los accesos principales que cumpla las condiciones que establece el apartado 1.2 de esta Sección.
- El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.
- En el caso de que el edificio esté equipado con columna seca debe haber acceso para un equipo de bombeo a menos de 18 m de cada punto de conexión a ella, debiendo ser visible el punto de conexión desde el camión de bombeo.

Zabalera minimo askea (m)		Altuera askea (m) ⁽¹⁾		Ibilgailuen arteko gehinenzko tarte (m) ⁽²⁾		Distantzia maximoa (m) ⁽³⁾		Aldapa maximoa (%)		Lurzoruaren puntzonatze erresistentzia (kN)	
Norma	Proiektua	Norma	Proiektua	Norma	Proiektua	Norma	Proiektua	Norma	Proiektua	Norma	Proiektua
5,00	7	-	-	23	7	30,00	9	10	0	100	150

(1) La altura libre normativa es la del edificio.

(2) La separación máxima del vehículo al edificio desde el plano de la fachada hasta el eje de la vía se establece en función de la siguiente tabla:

edificios de hasta 15 m de altura de evacuación	23 m
edificios de más de 15 m y hasta 20 m de altura de evacuación	18 m
edificios de más de 20 m de altura de evacuación	10 m

(3) Distancia máxima hasta cualquier acceso principal del edificio.

Fatxada sarbideak

- Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 de esta Sección deben disponer de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Las condiciones que deben cumplir dichos huecos están establecidas en el apartado 2 de esta Sección.
- Los aparcamientos robotizados dispondrán, en cada sector de incendios en que estén compartimentados, de una vía compartimentada con elementos EI-120 y puertas EI₂ 60-C5 que permita el acceso de los bomberos hasta cada nivel existente, así como sistema de extracción mecánica de humos.

Leihobarrenaren altuera maximoa (m)		Hutsunearen dimentsio horizontal minimooa (m)		Hutsunearen dimentsio bertikal minimooa (m)		Hutsune kontsektiboen distantzia maximoa (m)	
Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
1,20	-	0,80	5	1,20	4	25,00	5

2.3.2.7. SI 6 sekzioa: egituraren suaren aurkako erresistentzia

La resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas, soportes y tramos de escaleras que sean recorrido de evacuación, salvo que sean escaleras protegidas), es suficiente si:

- alcanza la clase indicada en la Tabla 3.1 de esta Sección, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura (en la Tabla 3.2 de esta Sección si está en un sector de riesgo especial) en función del uso del sector de incendio y de la altura de evacuación del edificio;
- soporta dicha acción durante un tiempo equivalente de exposición al fuego indicado en el Anejo B.

Arrisku bereziko sektore edo lokala	Estimatutako forjaren barrunbearen erabilera	Estimatutako material estrukturala ⁽¹⁾			Elementu estrukturalen suaren aurkako egonkortasun	
		Euskarriak	Habea	Forjatua	Norma	Proiektua ⁽²⁾
Establezimendua	Industrialia	Hormigón	Altzairua	Altzairua	R-90	R-90

⁽¹⁾ Debe definirse el material estructural empleado en cada uno de los elementos estructurales principales (soportes, vigas, forjados, losas, tirantes, etc.)

⁽²⁾ La resistencia al fuego de un elemento puede establecerse de alguna de las formas siguientes:

- comprobando las dimensiones de su sección transversal obteniendo su resistencia por los métodos simplificados de cálculo con datos en los anejos B a F, aproximados para la mayoría de las situaciones habituales;
- adoptando otros modelos de incendio para representar la evolución de la temperatura durante el incendio;
- mediante la realización de los ensayos que establece el R.D. 312/2005, de 18 de marzo.

Deberá justificarse en la memoria el método empleado y el valor obtenido.