



OSALAN

Laneko Segurtasun eta Osasunerako Euskal Erakundea
Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales

ENKOFRATUAREN GIDALIBURU PRAKTIKOA

Erakunde autonomiaduna
Organismo autónomo del



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

Justizia, Lan eta
Gizarte Segurantzza Saila
Departamento de Justicia,
Empleo y Seguridad Social

ENKOFRATUAREN GIDALIBURU PRAKTIKOA



OSALAN

*Laneko Segurtasun eta
Osasunerako Euskal Erakundea*

Instituto Vasco de Seguridad y
Salud Laborales

Erakunde autonomiaduna

EUSKO JAURLARITZA

Justizia, Lan eta
Gizarte Segurantzza Saila



Organismo Autónomo del

GOBIERNO VASCO

Departamento de Justicia,
Empleo y Seguridad Social

Argitaraldia: 1.a 2007ko maiatza

Ale kopurua: 200 ale

© OSALAN. Laneko Segurtasun eta Osasunerako Euskal Erakundea
Eusko Jaurlaritzaren Erakunde Autonomiaduna

Internet: www.osalan.net

Argitaratzailea: OSALAN. Laneko Segurtasun eta Osasunerako Euskal Erakundea
Dinamita bidea, z/g, 48903 Gurutzeta-Barakaldo (Bizkaia)

Azalaren diseinua: HELVETICA PUBLICIDAD S.L.

Fotokonposizioa: HELVETICA PUBLICIDAD S.L.

Inprimaketa: GERTU KOMUNIKAZIO BIDE S.L.

ISBN: 978-84-95859-42-6

D.L: SS-640-2007

OHARRA: Badago gaztelaniazko liburu baliokidea, eta “Guía práctica de encofrados” izenburua du.

Honako hauek osatu dute, GIDALIBURU hau prestatzen aritu den lan-taldea:

OSALAN

D. Vicente Camarero Gutiérrez	ARABAKO LURRALDE ZENTROA
D. Ramón Verastegui Cobián	ARABAKO LURRALDE ZENTROA
D. Javier Puente Echaniz	BIZKAIKO LURRALDE ZENTROA
D. Jaime Casla Giménez	GIPUZKOAKO LURRALDE ZENTROA

ENPRESA PARTEHARTZAILEAK

D. Jesús Jaime Ruiz Antón	ACCIONA INFRAESTRUCTURAS, S.A.
D. Fernando Bastida Yarza	ALTUNA Y URÍA, S.A.
D. Javier Tuñón Rama	BRUES Y FERNANDEZ CONSTRUCCIONES, S.A.
D. Pablo García García	CORSAN CORVIAM CONSTRUCCION, S.A.
D. Daniel Pérez Ruiz	DRAGADOS, S.A.-EDIFICACIÓN
Dña. Ana López Crespo	DRAGADOS, S.A.-OBRA CIVIL
D. César Palacio Rocillo	DRAGADOS, S.A.-OBRA CIVIL
D. Jacint Bassols Servitje	ENCOFRADOS J. ALSINA, S.A.
D. Santiago Regueira Izaguirre	F.C.C. CONSTRUCCIÓN, S.A.
D. Javier Porras Vilumbrares	GRUPO ESTEBAN LIZARRAGA
Dña. Begoña Trio Maseda	LANBIDE EMPRESA CONSTRUCTORA, S.A.
D. Gonzalo Olea Vázquez	OHL, OBRASCON HUARTE LAIN, S.A.
D. David Cutanda González	PERI, S.A.
D. Fernando Leal Alvarez	R.V.U. CONSTRUCCIONES
D. Heriberto Zubia Uribeetxebarria	ULMA CONSTRUCCION, SDAD. COOP.

Halaber, esker ona azaldu nahi diegu GIDALIBURU honetan une zehatz batzuetan lagundu duten eta goian aipatu ez ditugun teknikari eta enpresa guztiei.

AURKEZPENA

Eraikuntza zein obra zibiletako eraikitze-prozesu barruan, obra osoaren zati garrantzitsua da egitura gauzatzeko aldia, bai epeari, inbertsioari zein baliabideei dagokienez.

Normalean, enkofratze-lanak goialdeetan edo behin-behineko plataformen gainean egiten direnez eta horietako lan-baldintzak bereziak izaten direnez, estatistikek erakusten duten bezala, honelako lanek kezka sortzen dute eraikuntzan eta hori dela-eta, horiei loturiko arriskuak eta prebentzio-neurriak ezartzea izan da GIDALIBURU honen xede.

Laneko Segurtasun eta Osasunaren alde egin dezaketen gai eta lan ororen inguruan aholkularitza, laguntza eta lankidetzak ematea eta horiek sustatzea da OSALAN - Laneko Segurtasun eta Osasunerako Euskal Erakundearen eginkizuna, eta zeregin horien artean barne hartuta dago, hain zuzen, honako GIDALIBURU hau.

OSALANgo Teknikariek, ekipoak egiten dituzten lantegietako Teknikariek, Prebentzioko Teknikariek eta eraikuntza-enpresetako Obra Buruek esku hartu dute enkofratze-lanen proiektu honetan, lan-sistemak eta -prozedurak ezagutarazte aldera.

Gidaliburu honetan, prozesuko aldietan (enkofratzea, ferratzea eta hormigoitzea) zein, horren aurreko eta ostekoetan (materialak bildu edo eramatea) eman daitezkeen arriskuen eta horiei aurrea hartzeko ezarri behar diren prebentzio-neurrien inguruan sakontzen saiatu gara.

Gidaliburuaren bitartez ez dugu arazo zehatz bat konpondu nahi, ezta irtenbide berriak eman ere, honelako lanetan eman daitezkeen arriskuen aurrean kontuan izan behar direnen inguruko aholkuak/orientabideak helarazi baizik.

Ignacio Murguía Mañas
OSALANgo Zuzendari Nagusia

AURKIBIDEA

Orr.

ZATI OROKORRA	15
1. Helburua	15
2. Orokortasunak	15
2.1. Definizioak	15
2.1.1. Orokorrak	
2.1.2. Arriskuak	
2.1.3. Ikurrak	
2.2. Aurretiazko planteamenduak	18
2.2.1. Proiektuan	
2.2.2. Muntaketa-langileen prestakuntza	
2.2.3. Obraren inguruak	
2.2.4. Obrara heltzea. Material bilketa	
2.2.5. Materialak obratik eramatea	
ENKOFRATU HORIZONTALAK.....	35
3. Enkofratu horizontalak: egitura motak.....	35
3.1. Norabide bakarreko forjatuak	35
3.1.1. Eragiketak	
3.1.2. Arriskuak eta prebentzio neurriak	
3.2. Norabide biko forjatuak	46
3.2.1. Eragiketak eta faseak	
3.2.2. Arriskuak eta prebentzio neurriak	
3.3. Lauzak	71
3.3.1. Eragiketak	
3.3.2. Arriskuak eta prebentzio neurriak	
ENKOFRATU BERTIKALAK	83
4. Enkofratu bertikalak: elementuak eta materialak	83
4.1. Enkonfratua muntatzea	85
4.1.1. Definizioa	
4.1.2. Baliabide osagarriak	
4.1.3. Makinak eta ekipoak	
4.1.4. Arriskuak eta prebentzio neurriak	
4.2. Armatzea	93
4.2.1. Definizioa	
4.2.2. Baliabide osagarriak	
4.2.3. Makinak eta ekipoak	
4.2.4. Arriskuak eta prebentzio neurriak	

4.3. Hormigoitzea	101
4.3.1. Definizioa	
4.3.2. Baliabide osagarriak	
4.3.3. Makinak eta ekipoak	
4.3.4. Arriskuak eta prebentzio neurriak	
4.4. Desarmatzea	108
4.4.1. Definizioa	
4.4.2. Baliabide osagarriak	
4.4.3. Makinak eta ekipoak	
4.4.4. Arriskuak eta prebentzio neurriak	
OROKORTASUNAK	117
5. Higiene eta ergonomia arloko arriskuak	117
5.1. Higiene arriskuak	
5.2. Arrisku ergonomikoak	
6. Babes pertsonaleko ekipoak -BPEak.	119
BIBLIOGRAFIA	123
ERANSKINAK	127
Enkofratu horizontalen eranskinak	129
I. Eranskina: Enkofratze arineko sistemak eta enkofratzeko mahiak.	133
II. Eranskina: Erorketak galarazteko pertxadun sistema.	153
Enkofratu bertikalen eranskinak	157
III. Eranskina: Sistema alternatiboak.	161
IV. Eranskina: Gorakako enkofratuak.	165
V. Eranskina: Autogorakako enkofratuak.	177
VI. Eranskina: Enkofratu labainkorak.	193

ZATI OROKORRA

ZATI OROKORRA

1. Helburua.....	15
2. Orokortasunak	15
2.1. Definizioak	15
2.1.1. Orokorrak	
2.1.2. Arriskuak	
2.1.3. Ikurrak	
2.2. Aurretiazko planteamenduak	18
2.2.1. Proiektuan	
2.2.2. Muntaketa-langileen prestakuntza	
2.2.3. Obraren inguruak	
2.2.4. Obrara heltzea. Material bilketa	
2.2.5. Materialak obratik eramatea	

1. HELBURUA

Enkofratze-lan denetan burutu beharreko jarduera ezberdinek beraiekin dakartzaten arriskuak zeintzuk diren jakinarazi eta horien aurrean arrisku-egoerak, ahal den heinean, saihesteko edo arintzeko konponbideak proposatzea du gidaliburu honek xede. Dena den, gure asmoa ez da, inola ere, obrako Segurtasun eta Osasunari buruzko Azterlan eta/edo Planaren inguruko kapitulua egitea.

Obrako langileentzat pentsatuta eta zuzendutakoa da, eta ulertzen erraza, praktikoa eta eske-matikoki egiten saiatu gara.

2. OROKORTASUNAK

2.1. DEFINIZIOAK

2.1.1. OROKORRAK

Jardunak zuzenean jaso eta egituraren elementu bertikalei (zutabeak, hormak eta zimenduei) transmititzen dizkien egitura-elementu horizontala da **Forjatua**.

Elementu horizontalen zamari eutsi eta azpiko kotetara, eta azken batez, zimenduen bitartez zorura transmititzen duten egitura-elementu bertikalak dira **zutabeak, harroin eta hormak**.

Tokian bertan egiten den egitura baten hormigoia, normalean armatua izaten denari, eusteko molde da **enkofratua**. Honelako ezaugarriak izan behar ditu:

- Zamei eusteko beste erresistentzia.
- Hormigoia eragindako presioekin deformatzen ez dena.
- Estankoa, hau da, hormigoi-esne edo mortero ihesbiderik gabekoa.

Eskora-egiturek edo zinbriek eutsi ohi diete egituren enkofratu horizontalei, hots, hormigoia dagokion bezala gogortu bitartean, enfokratuaren zama horizontal zein bertikalei eusten dieten behin-behineko egitura bertikalek.

Hormigoi armatuzko egituren inguruan, ezinbestekoa da abenduaren 11ko 2661/1998 Errege Dekretuak onartu zuen “*Egitura Hormigoia*ren Jarraibidea” (EHE) deritzona betetzea. Enkofratuari dagokiona, dekretuaren 65. eta 75. artikuluetan jaso da. Gainera, badaude kontsultako beste arau batzuk ere, hau da Egituren inguruko EAT (Eraikuntza-arau teknologikoak), baina horiek, Proiektuaren Baldintza Teknikoen Pleguan berariaz adierazi ezean, ez dira nahitaez bete behar.

Enkofratze-lanen ezaugarrien arabera eta enkofratu bereziak alde batera utzita, bi mota orokorretan sailka daitezke:

- Enkofratu horizontalak: habe, forjatu eta lauizen egiturei dagozkienak.
- Enkofratu bertikalak, horma, zutabe, harroin eta abarrei eustekoak.

2.1.2. ARRISKUAK

Irizpideak bateratu nahian, eta eskuliburu honek azaltzen dituen lanen inguruan antzemandako arriskuak aztertu baino lehen, hona eman zer-nolako arriskuak dauden eta nola deskribatzen diren:

- **Langilea maila batetik bestera erortzea:** goialdeetatiko (eraikinak, zuhaitzak, makinak, ibilgailuak, etab.) zein sakoneterako (zubiak, indusketak, lurreko zuloak, etab.) erortzeak barne hartzen ditu.

- **Langileak maila berean erortzea:** iraganbideetan edo lan-eremuetan eta objektuen gainean edo horien kontra ematen diren erortzeak barne hartzen dira.

- **Amiltzeagatik edo eraisteagatik objektuak erortzea:** Ondorengoak okertu edo eraistean eman daiteke arriskua: egitura goratuak, apalategiak, material-metaketak, trenkadak, gainkargadun solairuen erortzea eta, ebakidura edo ezponda, zanga eta abarretan lur-masak edo -harrien erortzea.

- **Manipulatzen ari diren objektuak erortzea:** eskuz zein baliabide mekanikoez garraiatze- edo altxatze- lanak edo -eragiketak burutzean langile baten gainera objektuak edo materialak erortzeko arriskua, baldin eta istripua jasaten duena objektua manipulatzeko ari den pertsona bera ez denean.

- **Askatutako objektuak erortzea:** Manipulatu gabe dauden lekutik askatzearen ondorioz objektuak erortzeko arriskua. Adibideak: apalategietako materialak, fatxadetako zeramikazko piezak, lanparak eta esekitako aparailuak, eroanbideak, goiko lekuetan utzitako objektuak eta erremintak, lan-eremuen edo iraganbideen gaineko zokalarik gabeko barandak, etab.

- **Objektuak zapaltzea:** Lurrean utzitako objektuak edo egon daitezkeen irregulartasunak zapaldu edo horiekin behaztopa egitearen ondorioz eta erori gabe ondoriozta daitezkeen lesioak (bihurrituak, zaintiratuak, sastadak, etab.). Adibidez: erremintak, zaborrak, ebakinak, metal-txirbilak, hondakinak, iltzeak, zintarriak, desnibelak, tutuak, kableak, etab.

- **Geldirik dauden elementuen kontrako talkak:** Langilea elementu dinamikotzat hartzea, hau da, geldirik zegoen objektu baten aurka talka egitean, zuzenean esku hartzen duena. Adibidez: makina edo materialen irtenguneak, iraganbideetako hertsiguneak, baxu kokatutako habeak edo eroanbideak, etab.

- **Objektu mugikorren kontrako talkak:** Makina finkoetako atal mugikorrek edo bestelako objektu edo materialak maneiatzeak edo garraiatzeak kolpeak eragiteko arriskua. Adibidez: gailuetako atal mugikorrek, beso giltzatuak, gurdi lerrakorrak, pistoizko mekanismoak, ohol, tutu, paletak eta abar garraiatzea.

- **Objektuek edo erremintek eragindako kolpeak:** Objektu ebakitzailak, puntazorrotzek edo urratzailak, eskuzko erremintek eta tresnek edo makina-erremintak eragin dezaketen lesio-arriskua. Adibidez: eskuzko erremintak, marrazek, lixak, metalezko arrabotak, harriak, ertz biziak, kristalak, martxan jarritako erremintak, haizagailuak, zulagailuak, tornuak, zerrak, zizailak, fresatzeko gailuak, etab.

- **Askatutako zatiek edo partikulek eragindako kolpeak:** Bereziki, makina edo erreminta batetik askatu eta airetik jaurtitako partikulek edo zatiek langileari jotzean sortzen diren istripuak barne hartzen ditu pieza, zati edo partikula txikiek eragindako lesio-arriskuak.

- **Objektuek harrapatzea edo objektuen artean harrapatuta gelditzea:** Makinen mekanismoek edo bestelako objektuek, piezek edo materialek langilearen edozein gorputz-atal zapaltzean edo tartean harrapatzean jasan daitekeen lesio-arriskua. Adibidez: engranajeak, arrabolak, uhal eragileak, ardatz eragileak, gurpilak eta turbinak, garraiagailuak, mugitzen ari diren mekanismoak, arraste-kateak, prentsak, pieza astunak, etab.

- **Makinak edo ibilgailuak iraultzearen ondorioz harrapatuta gelditzea:** Traktoreak, ibilgailuak edo bestelako makinak irauli ondoren, azpian edo harrapatuta gelditzearen ondorioz sor daitekeen lesio-arriskua.

- **Gehiegizko esfortzuak, jarrera desegokiak edo behin eta berriz egiten diren mugimenduak:** Jarduerak eskatzen duen gaitasun fisikoaren eta langileak duenaren artean desoreka izatekotan, hezur- eta muskulu-sisteman lesioak eta/edo nekea izateko arriskua. Adibidez: zamak besoei maneatzea, oratzea, eskuz lixatzea, igeltsuginak, mantentze-lanetako mekanikariak, kateko jarduerak, eserleku desegokian jardutea, ordenagailuan datuak sartzea, etab.

- **Muturreko giro-tenperaturak jasatea:** Giro beroegi edo hotzegian egoteak eragin dezakeen kalte-arriskua. Adibidez: labeak, galdarak, galdategiak, tunelak, hotz-ganberak, etab.

- **Kontaktu termikoak:** Hotz edo bero dauden gainazal edo produktuak ukitzearen ondoriozko erredura-arriskua. Adibidez: labeak, berogailuak, galdarak, tutuak, lurrun-ihesak, isurkari beroak, sugarrak, sopleteak, galdatze bidezko metalak, erresistentzia elektrikoak, gas likidoak (nitrogenoak, CO₂zko itzalgailuak, etab.).

- **Kontaktu elektrikoaren eraginpean jartzea:** Tentsio elektrikodun elementuren bat ukitzean sor daitekeen deskarga elektrikoaren ondoriozko kalteak. Adibidez: gaizki dauden konexioak, kable eta entxufeak, aginte-panelak, borneak, elektrizitate-hargailuak, soldadura elektrikoa, etab...

- **Substantzia kaltegarrien eraginpean jartzea:** Osasunarentzat kaltegarriak diren substantziak arnastu, ukitu edo irenstearen ondorioz sor daitezkeen lesio- edo kalte-arriskua, asfixia eta itomenak izan ezik.

- **Substantzia kaustikoak eta/edo korrosiboak ukitzea:** Substantzia urratzaileka ukitzeagatik edo giroan egoteagatik sortutako lesio- edo kalte-arriskua. Adibidez: Azidoak, alkalinoak (sosa kaustikoa, kare bizia, zementua, etab.), gatz metalikoak, azido klorhidrikoa, etab.

- **Erradiazioen eraginpean jartzea:** Erradiazioen eraginpean egoteagatik ondoriozta daitezkeen lesio- edo kalte-arriskua. Adibidez: X izpiak, gamma izpiak, izpi ultramoreak (soldadura, polimerizazio-tunelak, hautaketa-ganberak, etab.).

- **Leherketak:** Airea eta gasak edo substantzia erregaiak nahastearen ondoriozko leherketa edo presiozko ontziak lehertzea. Adibidez: Butanoa, propanoa, hidrogenoa (bateria elektriko-en karga), disolbatzaileak, hautsak, erregaiak (zerrautsa, irina, etab.), piroteknia-materialak, galdarak, kalderoiak, aerosolak, gas konprimituzko botilak, etab.

- **Suteak:** suak edo horren ondorioek eragindako istripuak.

- **Izaki bizidunek eragindako istripuak:** animaliek, kutsatzaile biologikoek eta bestelako izaki bizidunen ondoriozko lesio- edo kalte-arriskua. Adibidez: ostikoak, animalien haginkadak, intsektuen ziztadak, parasitoak, bakteriak, onddoak, birusak, etab.

- **Ibilgailuek harrapatzea edo kolpatzea:** lanaldian zehar ibilgailuren batek (enpresakoa izan ala ez) harrapatu edo kolpatzearen ondorioko lesio-arriskua. Lanaldian zehar gertatutako trafiko-istripuak barne hartzen ditu, ez ordea, lanerako joan-etorrian gerta daitezkeenak. Adibidez: Traktoreak, orga jasotzaileak, barne-garraioko gurdiak, dunperrak, hondeamakinak, garabi motordunak eta, oro har, ibilgailu guztiak.

2.1.3. IKURRAK

Arriskuak argazkien bitartez ilustratzen saiatu gara. Argazkietan beste egoera arriskutsu batzuk azaldu arren, ikur batzuk erabili dira ataleko alderdirik garrantzitsuena zein den eta non dagoen adierazteko:



Esku gorria: egoera desegokia edo okerrekoa.



Esku horia: kontuz, egoera hobe daiteke...



Esku berdea: egoera egokia edo zuzena.

2.2. AURRETIAZKO PLANTEAMENDUAK

Obra horretarako egindako Segurtasun eta Osasun Azterlanak/Planak, kontuan izan beharko ditu ondorengoi loturiko arriskuak:

- Obraren inguruneari: ezpona, ibai, autobideei...
- Eraginpeko zerbitzuekiko interferentziei (linea elektrikoak...).
- Hirigunerako zein hirien arteko sarbideak (orube edo lursaila) egiteko aurreikuspenari.
- Zamaketa-lanetarako bideen egoerari.
- Erabili beharreko forjatu-motaren definizioari.

· Materialak biltzeko kokalekuari eta material-kopuruari: arriskuak ekiditeko, ezinbestekoa da eremu hau laua eta irmoa izatea. Material arintzat jotzen denez, erraza da multzoen pisuarekin tronpatzen, eta tutuek pirritatzeko joera dutenez, oso material ezegonkorra da.

Segurtasun eta Osasun Azterlanean zein Planean, argi eta garbi jaso beharko da obra txukun eta garbi mantentzeko gomendioa.

Honelako lanetan arriskuei aurrea hartzeko, funtsezkoa da lanbide ezberdinen artean eman daitezkeen interferentziak aztertzea, eta baita, garbiaren eta muntaia hauetarako behar diren baliabide osagarrien egitekoa sakonki aztertzea ere.

Atal bakoitzean jasotako makinek, dagozkien arauak bete beharko dituzte.

Fabrikatzailearen jarraibideak betez erabili eta muntatuko dira laneko ekipoak (makinak, baliabide osagarriak...). Horretarako, langileek prestakuntza egokia izango dute, eta beharrezkoa izanez gero, erabiltzeko baimena.

2.2.1. Proiektuan

Proiektuan bertan galaraz daitezke istripu gehienak. Proiektugilearen eginkizuna izango da proiektua eta Segurtasun eta Osasun Azterlana (oinarrizko izan ala ez) idaztean zein forjatu mota erabiliko den zehaztea. Horretarako, lanaren ekonomia eta burutzapen-denbora ez ezik, zinbria eta enkofratze sistema bakoitzak berarekin dakartzan arriskuak eta horietako babes-neurriak kontuan hartu eta ezarri beharko ditu, betiere, derrigorrez bete behar diren eta Laneko Arriskuen Prebentzioari buruzko 31/1995 Legearen (54/2003 Legeak aldatu zuena) 15. artikuluan ezarritako Prebentzio Ekintzaren Oinarriak betez, hau da:

- a** - Arriskuak saihestea.
- b** - Saihestu ezin diren arriskuak ebaluatzea.
- c** - Arriskuei jatorrian aurre egitea.
- d** - Lana pertsonari egokitzea.
- e** - Eboluzio teknikoa aintzat hartzea.
- f** - Arriskutsua denaren ordeztu arrisku txikia duena edo arriskurik ez duena jartzea.
- g** - Prebentzioaren plangintza egitea.
- h** - Norbanakoaren babesaren ondoan babes kolektiboa hobesten duten neurriak hartzea.
- i** - Langileari behar dituen argibideak ematea.

Eraikuntzako Obretarako arestian aipatutako Oinarriak garatzeko tresnatzat, Segurtasun eta Osasun Azterlana eta Plana hartzen ditu 1627/1997 EDak.

Erositako sistemak erabiltzekotan, arriskuak eta arriskurik gabe erabiltzeko modua barne hartuko dituzten Segurtasunez Erabiltzeko Jarraibideak eskatu dira.

2.2.2. Muntaketa-langileen prestakuntza

Langileek, Kanpoko Prebentzio Zerbitzu, Bertako Prebentzio Zerbitzu edo Egiztatutako Erakunderen batengandik prebentzioari buruzko prestakuntza teoriko eta praktikoa jaso dutela eta lanbidea ezagutzen dutela edo lanbidea ezagutzen duen baten batek lanak egiaztatzen dituela ziurtatu beharko da. Prestakuntza horretaz gain, obran erabiliko den sistema zehatzaren inguruan fabrikatzaileak emandako informazioa eta/edo prestakuntza helaraziko zaie.

2.2.3. Obraren inguruak

Egitura horien erabilerari buruzko azterlana egiterakoan, beharrezkoa da obra hartuko duen gunearen inguruan egon daitezkeen arriskuak zehaztu eta horiek saihesteko neurri egokiak ezartzea.

Ondorengo hauek dira garrantzitsuentzat jo eta kontuan izan beharko diren puntuak:

- Sarbideak
- Baldintza klimatologikoak
- Argiztapena
- Aireko linea elektrikoak
- Ezpondak
- Hiri-eremuetako lanak
- Errepideetako lanak
- Trenbide ondoko lanak





2.2.4. Obrara heltzea. Material-bilketa

Materiala obrara heltzean, enkofratu eta armadura egitekoa heldu den ziurtatu, deskargatu eta erabili bitartean gorde egin beharko da.

Egitura egiteko, tamaina handiko material astun ugari erabiltzen dira. Garrantzitsua da obran enkofratua egiteko materiala eta forjatua osatuko duten elementuak hartzeko eremua aurreikustea.

Baliabide osagarriak

- Kateak, sokak, estropuak eta eslingak.
- Saskiak eta azpilak.



- Esku-eskailerak.
- Kakoak eta barailak.

Makinak eta ekipiak

- Kamioia eta kamioi-garabia.
- Orga jasotzailea.
- Garabi motorduna.
- Dorre-garabia.



· **Objektuek harrapatzea edo objektuen artean harrapatuta gelditzea:** material ezberdinak lotzean, biltzeko tokian jartzean edo garraiobideko zamaren eta elementu finkoen artean harrapatuta gelditzean.

- Garabilariaren eta zama lotu edo gidatzen duen langilearen arteko koordinazioa.
- Maniobrarako beharrezkoak diren langileak baino ez dira egongo eremuan, zama altxatu, garraiatu eta kokatu aurretik.
- Tamaina handiko materialak soka edo kordekin lotuta eramango dira.



· **Makinak edo ibilgailuak iraultzearen ondorioz harrapatuta gelditzea:** leku okerrean jartzeagatik edo ibilgailuko berezko egonkortze-elementuak ez erabiltzeagatik.



- Irregularitasunik gabeko gune egonkor eta lauan jarriko da ibilgailua, eta beharrezkoa izanez gero eta edukitzekotan, bertako egonkortze-elementuak erabiliko dira, betiere, eremu seguruan finkatuz.

· **Ibilgailuek harrapatzea edo kolpatzea,** horien joan-etorrien ondorioz.

- Horien joan-etorrietako eremuak aurreikusi eta dagozkion seinaleak jarriko dira.
- Ibilgailuetarako eremuetan ez da pertsonarik egongo.
- Kamioia erabat geldi egon eta, beharrezkoa izanez gero, ziria jarrita izango du zamaketa-lanetan.
- Zamaketa-lanetarako eremua zedarrituko da. Horretarako hesia edo banderatzak jarriko dira ibilgailuen joan-etorrien eremutik bi metrora gutxienez. Halaber, pertsonen joan-etorrien

gunean eta egonlekuak ere behar bezala mugarriztatuko dira, zamek kolpatzea ekiditeko edo esekitako zamen azpian inor egon ez dadin.



- Ibilgailuen joan-etorrietako eremuan edo errepide zein bide publikoen ondoan jardungo diren langileek, jantzi distiratsuak erabiliko dituzte.

· **Maila batetik bestera erortzea:** kamioitik edo garraioko ibilgailutik, materialak lotu edo askatzean, kargatu edo deskargatzean eta material-multzotik bertatik.



- Kamioi baten zamaketa-lanen bitartean, kamioia geldi-geldi egongo da eta, beharrezkoa izanez gero, hidraulikoak zabalduko dira, kulunkatu ez dadin.
- Esku-eskailera erabiliko da kamioaren kaxara igotzeko.
- Zama (enkofratu edo armadurak) lotzeko gunera bide egokienetik helduko da, horretarako beharrezkoak diren baliabide osagarriak erabiliz. Ezer baino lehen, gainera, besteak beste, zamaren egonkortasuna eta garraiatzean zama erortzeko arriskurik dagoen aztertuko da.
- Zama lotu ostean, zamaren eragin-eremutik kanpo jarriko da eragiketa burutu duen langilea.
- Garabiko gidariak begien bistan izan beharko du zama lotuko duen langilean. Horrela ezean, hirugarren bati maniobra zuzentzeko eta horrek, aldeztatik garabilariekin ezarritako seinale-kodea erabiltzeko eskatuko dio.

- Ahal bada, horizontalki pilatuko dira panelak, nibelatzeko habe etzanak erabiliz.
- Materiala metatzeko eremuan ez da goiko alderen batetik erortzeko arriskurik, eta ez da ezer pilatuko hustutako guneetatik, indusketetatik edo forjatuen ertzetatik gertu.
- Inola ere ez dira pertsonak zamen gainean garraiatuko, ezta kako edo eslingen bidez ere.



- **Maila berean erortzea:** lurzoruan irregulartasunak daudelako edo txukuntasun edo garbitasun ezagatik.
- Zamaketa-lanetarako eremuan, iraganbideetan edo bilketa-guneetan ez da joan-etorri erosoak galaraz ditzakeen objekturik egongo, ezta da maila-ezberdintasunik ere.



· **Amiltzeagatik edo eraisteagatik objektuak erortzea**

- Materialen multzoa egonkorra izango da, eta beharrezkoa izanez gero, altxagarria erabiliko da.
- Materiala bertikalki metatzekotan (bata bestearen gaineko panelak), irristatzea edo erortzea ekidingo duen inklinazioarekin jarriko dira, eta behar bezala ziriztatuta.



- Ibilgailuaren kaxan bertan zama irristatu ez dadin burutuko da deskarga-prozesua.
- Aurrefabrikatutako materialek obran denbora batez metatuta egon behar badute, garbi mantentzeko dira piezak eta habe etzanen gainean pilatuko dira. Fabrikatzaileak bestelako baliorik zehaztu ezean, ez da 50 cm-tik gorako metaketarik, ezta 1,50 cm-tik gorako piezak metatzerik onartuko.
- Materialak behar bezala bilduko dira, ahal den neurrian, litezkeen irristaketak, koritzeak edo erortzeak galaraziz.



- Material txikiak, behar bezala pilatutako saskietan edo edukiontzietan gordeko dira.

- **Askatutako objektuak erortzea:** zama gaizki lotzeagatik, altxatzeko edo lotzeko elementuak apurtzeagatik, etab.
- Esekitzeko uztaiak babesteko antzadillak erabiliko dira, eta ertz-babesak eslingetarako.
- Lortzeko erabiliko diren eslingak, kableak, kakoak edo grapak, jaso beharreko pisuen araberakoak izango dira.
- Garabiarekin ez da aldibereko mugimendurik egingo.
- Garabia ez da lekuz aldatuko zamarik esekita izatekotan.
- Bertikalean jasoko dira zamak eta, inoiz ez, zeharka.
- Garabilariaren ikuseremua bermatuko da lekualdatze-prozesu osoan zehar, bestela, seinaleak egingo dion bat egongo da berarekin eta beraien artean alde zurretik ezarritako seinale-kode baten bitartez komunikatuko dira elkarrekin.
- Zamak ez dira pertsonen gainetik garraiatuko.
- Materialak deskargatu eta bildu bitartean, leku horretan ez dira edo da lan horretaz arduratzen diren edo den pertsonak edo pertsona egongo.
- Fabrikatzaileak adierazitako tresnak eta metodoak erabiliko dira aurrefabrikatutako elementuak altxatzean.



- Aurrefabrikatutako piezak altxatu baino lehen, estropuen ainguraketa-puntua eta horien egoera aztertuko dira.
- Eslingak eta jasotzeko tresnak lanak hasi aurretik aztertuko dira eta egoera txarrean daude-nak, baztertu egingo dira.
- Zabu-aulkiak erabiltzea komeni da, tamaina edo pisu handiko zamak jasotzerakoan.

- Metalezko saskiak jasotzeko, lau puntutatik esekiko dira, eta lauak dagozkien lekuetan kokatuta egongo dira.
- Armadura-fardelak airetik garraiatzeko, bereizitako bi puntutatik esekiko da zama erabat eslingatuz. Lotzeko elementuek ez dute elkarrekin 90 °-tik gorako angelua osatuko.
- Fardelak lotzeko alantzeak ez da zamarik esekiko.



- Poliki-poliki jaso edo jaitsiko dira zama, eta bat-bateko abiatze eta gelditzea saihestuko dira, betiere, bertikalean burutuz, kulunkak ekiditeko.
- **Objektuek eragindako kolpeak:** materialak garraiatzean; plataformak edo barandak jartzean; panelak, armadurak, etab. kokatzean.
 - Soka edo korden bitartez bideratuko dira tamaina handiko elementuak.
 - Aurrefabrikatutako elementuak garabiz garraiatzean, horiek lotzeko elementuek ez dute elkarrekin 90 °-tik gorako angelua osatuko.
 - Esekitzeko uztaiak babesteko antzadillak erabiliko dira, eta ertz-babesak eslingetarako.
 - Zama astunak ez dira zuzenean eskuekin edo gorputzarekin bideratuko.
 - Elementu solteak saskizarretan, metalezko azpiletan edo karteladun plataformetan garraiatuko dira. Bi langileren gidaritzapean eramango dira azpilak biltokiraino.
 - Enfratua kendu ostean sortzen diren materialak, horretarako eremuan pilotuko dira, horren eta zirkulazio edo lanerako esparruen artean, behar besteko tarteak utziz.
 - Obrak dirauen bitartean, txukun eta garbi egongo dira lan-eremu guztiak.
 - Halaber, pertsonen joan-etorrien gunean eta egonlekuak ere behar bezala mugariztatuko dira, zamek kolpatzea ekiditeko edo esekitako zamen azpian inor egon ez dadin.
- **Gehiegizko esfortzuen ondoriozko lesioak.**
 - Zama ez dira eskuz eramango, horretarako baliabide mekanikoak erabiliz, edo bestela, bi pertsona edo gehiagoren artean eramanez.
 - Baliabide mekanikoez garraiatuko da material astuna edo bestela, gutxienez ere, bi gizonen artean, gehiegizko esfortzuak edo erortzearen ondoriozko ebakiak edo kolpeak saihesteko.
 - Hobe langileek zama esku manipulatzean, lumbagoaren aurkako faxaren antzeko gerrikoa janzten badute.



· **Gehiegizko esfortzuen ondoriozko lesioak.**

- Zamak ez dira eskuz eramango, horretarako baliabide mekanikoak erabiliz, edo bestela, bi pertsona edo gehiagoren artean eramanez.
- Baliabide mekanikoez garraiatuko da material astuna edo bestela, gutxienez ere, bi gizonen artean, gehiegizko esfortzuak edo erortzearen ondoriozko ebakiak edo kolpeak saihesteko.
- Hobe langileek zamak esku manipulatzeari, lumbagoaren aurkako faxaren antzeko gerrikoa janzten badute.

· **Hirugarren batzuek kaltetzeko arriskua:** maniobra-eremuan edo obran bertan egoteagatik.

- Materialak deskargatzea: Obraren eremutik kanpo materialik deskargatzekotan, lan- eta eragin-eremua, elementu finko eta/edo seinalez (kartelak, seinalegilea...) mugatuko da.
- Materialak lekuz aldatzea: Obra barruan garraiatuko dira aietik elementuak bere lekura eramanez. Bide publikoa hartu behar izatekotan, behar bezala zedarratuko da eragin-eremua.
- Material-bilketa: Armaturak zein enkofratua muntatuko diren gunetik gertu, burdinazko elementu biribilak eta enkofraturakoak sailkatuta gordetzeko eremu bat egokituko da. Eremu honek ez du obratik kanpoko esparrurik hartuko, eta bertako elementuak hesitik urrun egongo dira, kanpoan ezusteko erorketarik gerta ez dadin.



2.2.5. Materialak obratik eramatea

Obran erabilitako materialak dagokienera eramatean datza, hau da: eskorak, oholak, enkofratuak, mihiztatzeko piezak, etab.

Garrantzitsua da obran barruan materiala biltzeko eremu jakin bat aurreikustea, horiek zumitz eta paletetan behar bezala ezartzeko beste leku egon dadin.

Zama nahi gabe eramatearen ondoriozko istripu edo jazoerarik ez gertatzeko neurriak hartu beharko dira.

**ENKOFRATU
HORIZONTALAK**

ENKOFRATU HORIZONTALAK

3. Enkofratu horizontalak: egitura motak.....	35
3.1. Norabide bakarreko forjatuak	35
3.1.1. Eragiketak	
3.1.2. Arriskuak eta prebentzio neurriak	
3.2. Norabide biko forjatuak	46
3.2.1. Eragiketak eta faseak	
3.2.2. Arriskuak eta prebentzio neurriak	
3.3. Lauzak	71
3.3.1. Eragiketak	
3.3.2. Arriskuak eta prebentzio neurriak	

3. ENKOFRATU HORIZONTALAK

APLIKAZIO EREMUA

Kargarako edo forjatuetako eskora gisa eta, 1,50 eta 3,50 bitarteko altuerako kotetarako erabili ohi diren elementu estandarrez, aurrefabrikatutako junturez eta lauza horizontalez osatuta dauden eta aldi baterako jartzen diren egitura osagarriak barne hartzen dira eskuliburu honetan, kontuan hartuta, 4 metrotik gorako altueretarako, EFHE arauak eskorari buruzko azterketa berezia eskatzen duela.

EGITURA HORIZONTAL MOTAK

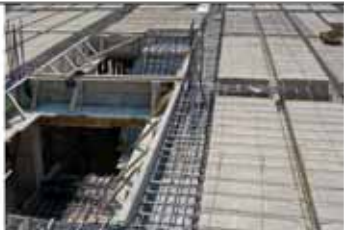
Egin beharreko egituraren ezaugarrien arabera, honela sailka daitezke forjatuak:

A) Zama nola transmititzen den kontuan hartuta:

- Norabide bakarreko forjatuak.
- Norabide biko forjatuak.

B) Gauzatzeko sistemaren arabera:

- Tokian bertan egindakoak: lauzak eta norabide bikoak.
- Aurrez zati batez fabrikatutako forjatuak.
- Gutiz aurrefabrikatutako forjatuak.

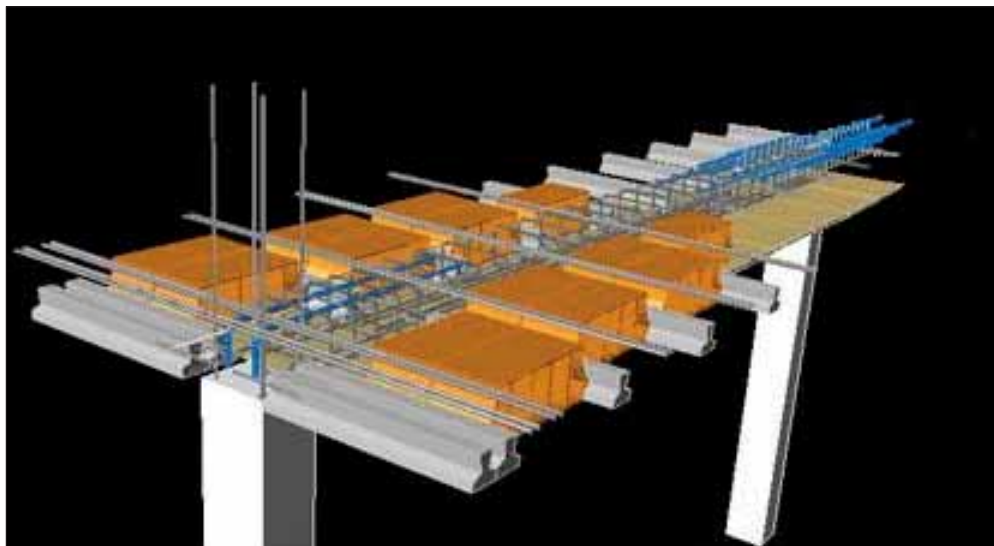
Gauzatzeko sistemaren arabera forjatu mota	Forjatu mota, Zama nola transmititzen duten kontuan hartuz	Enkofratuak eraman behar dituenak	Argazkia
Tokian bertan egindako forjatuak	Lauza armatu trinkoa (norabide biko)	Zolata eta zinbria-egitura osoko enkofratua eskatzen du.	
	Lauza armatu arina (norabide biko)	Enkofratu eta zinbria-egitura osoak eskatzen ditu eta, arindura berreskuragarria ala berreskuraezina izan daiteke.	
Aurrez zati batez fabrikatutako forjatuak	Habe lau edo laxka bidezko zintzildurako forjatuak (norabide bakarrekoak)	Habe, habeetako zinbria-egitura eta erdi-laxketan, lauza-egitura osoko enkofratua eskatzen du (fabrikatzailearen jarraibideen arabera)	
	Habe lau edo erdilaxka bidezko zintzildurako forjatuak (norabide bakarrekoak)	Habe, habeetako zinbria-egitura eta erdi-laxketan, lauza-egitura osoko enkofratua eskatzen du (fabrikatzailearen jarraibideen arabera)	
	Txapa lagungarri dunezko (txapa grekaduna) forjatuak	Eskorak edo zinbriak baino ez ditu eskatzen, txapak berak enkofratu galduarena egiten baitu.	
Gutiz aurrefabrikatutako forjatuak	Aurrelauza nerbiodunak edo arinak (norabide bakarrekoak izan ohi dira)	Zati berezi batzuetan baino ez dute enkofratua edo zinbria-egitura eskatzen	

Eraikinak egiteko ohikoenak diren egiturak direnez, honelako forjatuetaarako behar diren enko-fratuak garatuko dira, betiere, Prebentzioaren ikuspegitik:

- Norabide bakarreko forjatuak (laxka eta ganga, aurrefabrikatuak).
- Tokian bertan egindako norabide biko forjatuak (kasetoiak).
- Lauza armatuak (tokian bertan).
- Mistoak, aurrelauzak, txapa grekadunak, metalezko egiturak. (aurrefabrikatua).

- Norabide bakarreko forjatuak:

Norabide bakarrean jarritako elementu lineal erresistentez (laxkak edo erdi-laxkak) osatutako egiturak dira. Laxkak edo erdi-laxkak habeetan finkatzen dira, eta hauei, dagozkien eskorek eus-ten diete. Horiez gain, habearteko piezek (gangak) ere osatzen dute forjatua. Azkenik, altzairu ferratu jarri eta hormigoia botatzen da, eta azken honek dagokion tinkotasuna lortzean, multzo egonkorra osatzen dute denen artea.



Erdi-laxka eta ganga zeramikozko norabide bakarreko forjatuaren eskema

Zolata osoko enkofratuen bidez egin behar dira honelako forjatuak, baina obretan aukeratzen ohi diren enkofratu-sistemek, honako ezaugarri hauek izaten dituzte:

- Zutabeak hormigoitu ondoren egiten dira.
- Lauak izan ohi diren habeak, bata bestearen atzetik enkofratzen dira (forjatu azpiko zintzildu-rarik gabe).
- Habe lauak enkofratuan finkatzen dira hormigoizko elementu aurrefabrikatuak, laxkak edo plakak, eta erdialdean, petral eta eskorez bermatzen dira horizontalean.
- Habe arteko argiak, 4 eta 7 metrora egoten dira elkarrengandik.

Laxka erresistentezko forjatua, ganga eta betetako bazter-zokoez

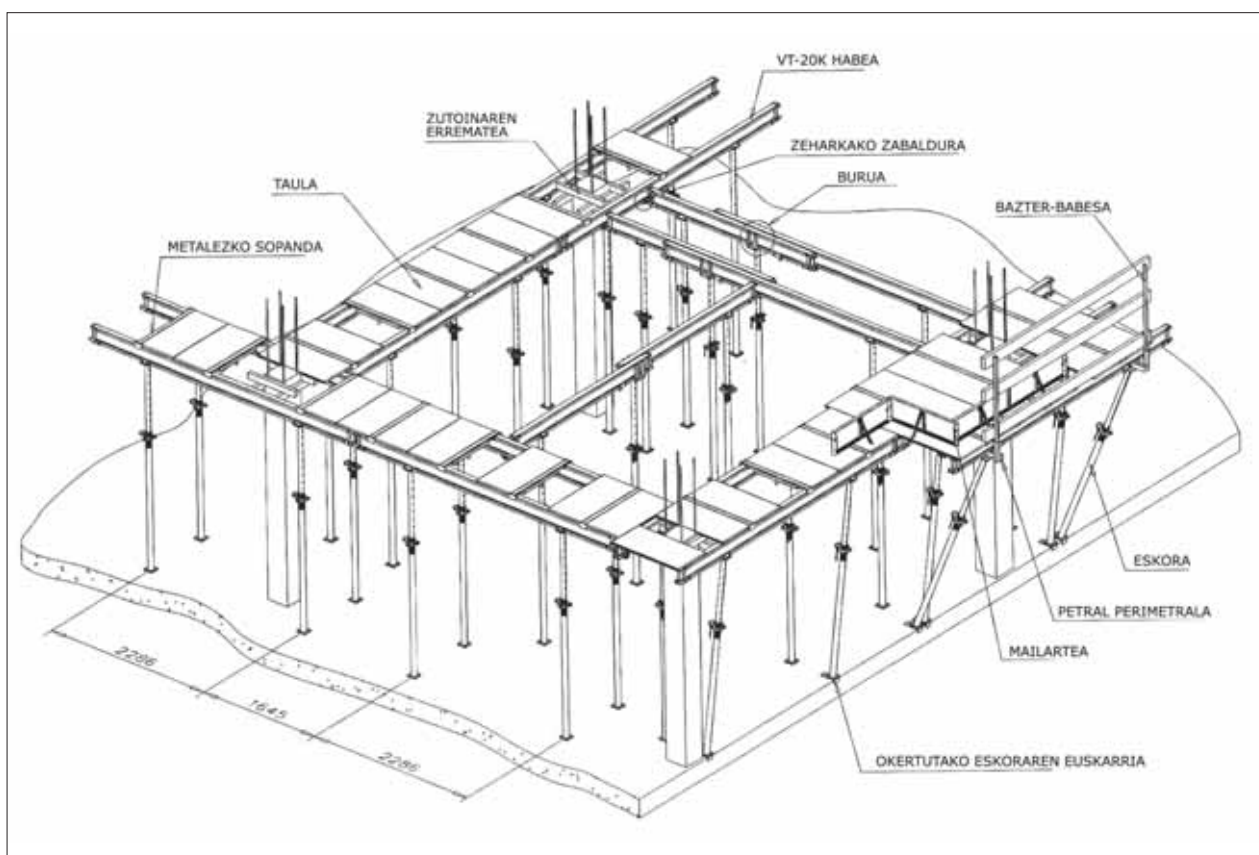


Erresistentzia erdiko laxkez egindako forjatua, ganga eta betetako bazter-zokoez





Erdi-laxka eta gangazko norabide bakarreko forjatua



Norabide bakarreko forjatu gatzari laudunerako enkofratuaren eskema

Zama horizontalak dagoeneko hormigoituta dauden zutabeetan bermatzean oinarritzen da txar-rantxe-sistema honen antolaketa.

Elkarrengandik gehienez 6 metro banandutako argietarako eta oso zama ez astunetarako da egokia aplikazio-eremua.

Ezberdintasunak izango dira habeak lauak edo zintzilikakoak badira, nerbioak tokian bertan egindakoak edo aurrefabrikatuak (laxka armatuak, aurreatezatuak) badira edo habearteko piezen materialaren (zeramika, hormigoia, polistireno hedatua) arabera.



Norabide bakarreko forjatu arina, kasetoi berreskuragarri eta bertan egindako nerbioez



Laxka eta gangaz osatutako gatzari laudun forjatuaren xehetasuna

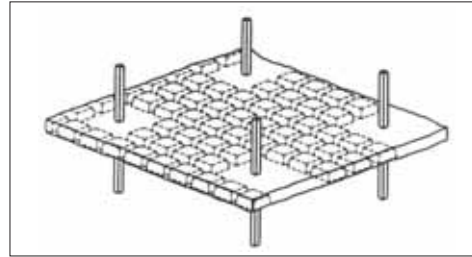
Forjatua elementu arrefabrikatuekin egiten denena, uztailaren 5eko 642/2002 EDak onartu zuen EFHE jarraibidea bete beharko da ezinbestez, hau da: “Elementu aurrefabrikatuez egindako egitura-hormigoizko norabide bakarreko forjatuaren proiekturako eta berori burutzeko jarraibidea” .

- Norabide biko forjatuak:

Zutabe arteko argiak handiagoak direnean, edo horiek oso ondo lerrokatuta ez badaude, edo oso karga astunei eusten badiete, ez da oso egokia izaten norabide bakarreko forjatuak erabiltzea, eta norabide biko erabili ohi da.

Egitura honetan ez dago habarik. Lauki-formako sarea osatuz, norabide bietarantz kokatzen diren nerbioez osatuta dago forjatua. Zutabeetara transmititzen ditu zuzenean zamak sare horrek, edo bestela, horien goiko aldeko kapitela izenekoetara elementu trinkotuen bidez. Nerbioen arteko tartea hutsik egon daiteke edo, proiektuaren beharren arabera material ezberdinez eginiko kasetoiez beteta.

Behar ezberdinetarako egiturak lor daitezke nerbioen ertza edo armatuaren kopurua aldatuz.



Norabide biko forjatuaren sekzioa

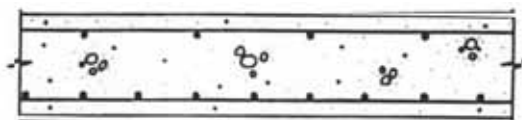


Forjatu bateko oinplanoaren ohiko antolamendua

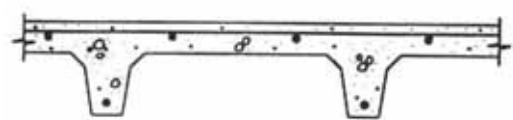
- Lauza armatuak

Norabide biko forjatua erabiltzen denetan aplikatu ahal da egitura-mota hau. Nerbiorik ezean datza ezberdintasuna, hormigoizko plaza jarraitua baita. Plaka barruan jasandako esfortzuak ezberdinak dira eta, eta hori, plakan zehar altzairua barreiatuz konpontzen da.

Eraikitzeorakoan ez dago ez gehiegizko argirik ezta gehizko zamarik. Oso hormigoizko multzo handiak ari garenez, enkofratu- eta zinbria-sistema honen palma oso handia, eta batzuetan, berezia izaten da.



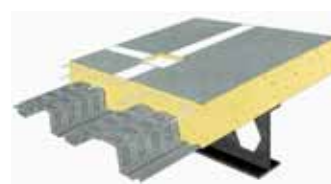
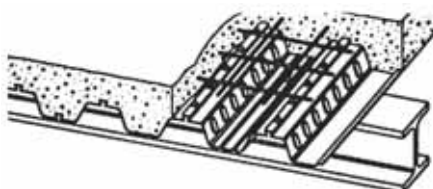
Lauza trinkoa



Lauza arindua

- Mistoak, aurrelauzak, txapa grekaduna eta metalezko, zurezko edo aurrefabrikatutako egiturak.

Epeagatik edo proiektuaren baldintzengatik aurreko soluzio horiek erabiltzerik egon ezean, badago sistema alternatiborik, eta egiturak badira ere, enkofratuaren arlokoak izan beharrean, aurrefabrikatutako muntaketaren ingurukoak izango dira.



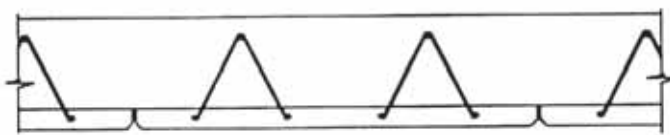
Txapa lagungarri edo grekadunezko forjatuaren ikuspegia



Txapa grekadun edo lagungarrizko forjatua



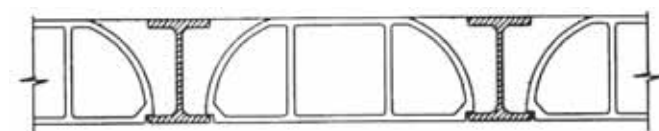
Hormigoi armatuzko aurrelauzez eginiko forjatua



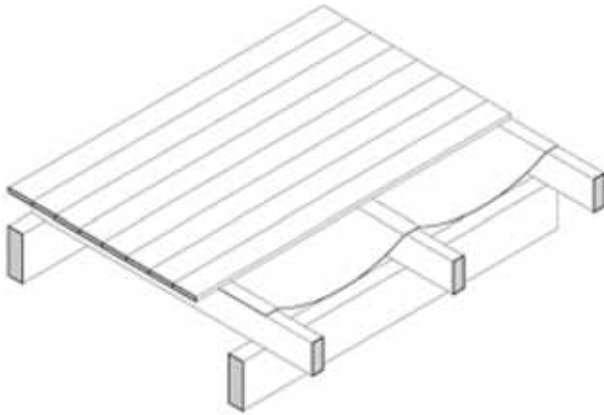
Aurrez fabrikatutako aurrelauzezko forjatua



Aurrez fabrikatutako forjatu albeolatua



Forjatu mistoa



Zurezko forjatua



Habe eta zutabeko egitura aurrefabrikatua eta plaka albeolatuzko forjatua.

AURRETIAZKOAK

Forjatu bat egitera zuzendutako planen plangintza egiten den bitartean, forjaturen kokapenak berarekin ekar ditzakeen arriskuak izan behar dira kontuan, hau da:

- a.** Sestrapeko edo zero kotatik beherako lanak (sotoak):
Arriskurik ohikoenak: materialak edo objektuak erortzea, lur-jausiak...
Ekintza: ezpondak babestu eta egonkortzea.
- b. b.** Sestra gaineko edo zero kotatik gorako lanak
Arriskurik ohikoenak: maila batetik bestera erortzea
Ekintza: forjatuaren ertzak babestea
forjatua egiten den bitartean, barrura ez erortzeko babestea.

Lehen solairuko enkofratu horizontalaren ertza modurik egokienean babesteko, inguruan aldamio-sistema edo inguruan baranda eramango duen enkofratua jarriko da, gehienetan, txardango edo azpildun sareen azpian nahikoa tarte libre ez dagoenez, horrelako babes kolektiboak ezin direlako erabili.

Ertzetako behin-betiko babes kolektiboak jarri bitartean, babes pertsonaleko elementu egokiak (segurtasun-soka, pertxa...) eraman beharko dituzte langileek forjatu-mota guztietan.

Forjatua egiten den bitartean barrualdera ez erortzeko, forjatu azpiko sareen bitartez edo lane-rako plataformak (gurpildun aldamioak, plataforma jasogailuak, etab.) erabiliz babestuko da.

Gainerako solairuetan txardango edo azpildun sareak jarri ahal badira ere, prebentzioaren ikuspegitik, inguruan aldamioak jartzea hobesten da oraingoan ere.

ERABILI BEHARREKO MATERIAL ZERRENDIA

Honelako enkofratu horizontalak, oro har, oinarritzko hiru elementu-taldez osatuta egongo dira:

- **Egitura bertikala:** orokorrean, metalezko elementuez osatuta egoten da, eta horiek egitura horizontalak transmititzen dituen zamak forjatuan edo azpiko lauzan, edo lehenengo forjatua-ren kasuan, lurrean bermatuz.
- **Egitura horizontala:** habeez edo sopanda eta petralez edo kontragoihabeez osatuta egoten dira, eta azalera enkofratzaileak transmititutako zamak egitura bertikalera eramaten dituzte.
- **Azalera enkofratzailea:** oraindik trinkotu gabe dagoen goiko forjatuaren elementuek transmititutako zamak egitura horizontalera eramaten dituzten panelez osatuta dago.

Ondoren, honelako lanak burutzeko beharrezkoak diren materialak, makinak eta baliabide osagarriak zerrendatzen dira. Obra bakoitzaren baldintza berezien eta martxaren arabekoak ezarriko dira beharrezkoak diren kopuruak.

Enkofratua egiteko:

- Makinak
 - Dorre-garabia / Garabi mugigarria
 - Disko-erako zerra
 - Orga jasotzailea
 - Multzo elektrogenoa

- Baliabide osagarriak

Esku-eskailera
Aldamioak
Esku-erremintak
Eskorak

- Materialak: Enkofratzeko tresnak:

Batik bat, bi eratakoak izango dira enkofratzeko tresnak: egurrezko tradizionalak eta metalezkoak.

a) Egurrezkoak

Ohola, oholtza eta taula
Zutikoa

b) Metalezkoak (sistema komertziala)

Sopanda, sopanda-euskarria, taula
Eskora

Egurrezko enkofratua erabiltzeko joera, oro har, desagertzen ari da, garestia delako eta metalezkoa baino onura gutxiago eskaintzen dituelako.

Espezializatutako enpresek egiten dituzte metalezko enkofratuak, eta aurreikusitako lan-prozesuetarako edo obraren beharretara ondoen egokitzen den sistema komertziala aukeratu beharko da.

Ez da komeni sistema biak nahastea, normalean metalezko enkofratuek eurek gorago aipatutako material horiek guztiak eta, hegal, izkina eta abarren elkarguneetako pieza berezi denak barne hartzen baitituzte.

Enkofratu ondoko lanetarako

a. Laxka, ganga eta burdinazko elementuak jartzea

· Makinak

Dorre-garabia / Garabi mugigarria
Erreminta elektrikoak: "kurbatzeko makina, zizailatzeko makina"...
Multzo elektrogenoa

· Baliabide osagarriak

Plataformak
Aldamioak
Kasetoiak
Soldadura elektrikoa

Soldadura oxiazetilenikoa
Esku-erremintak: disko-makina
....

- Materialak
Laxkak
Gangak
Altzairu ferratua

b. Hormigoitzea

- Makinak
Dorre-garabia / Garabi mugigarria
Hormigoi-kamioia
Hormigoi-bonba
Multzo elektrogenoa
- Baliabide osagarriak
Esku-eskailera
Aldamioak
Dardaragailuak
Upelak, kubiloteak, kanaletak..
....

- Materialak
Hormigoia

3.1 NORABIDE BAKARREKO FORJATUAK

Hemendik aurrera, forjatuaren euskarriak eta/edo zutabeak eginak daudela suposatzen da.

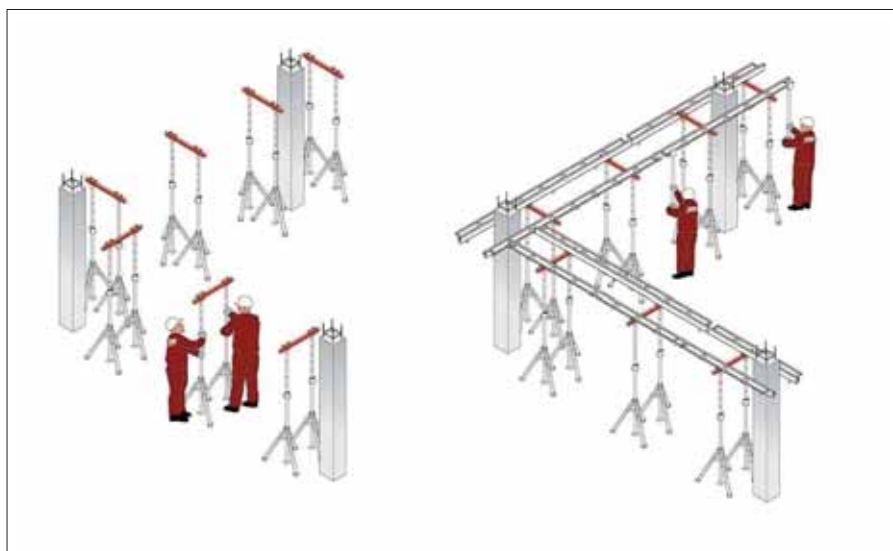
3.1.1 ERAGIKETAK

- Zubatearen muturrean zurezko karpeta edo itxitura jartzea (zutabearen muturreko enkofratua).
- Gatzariak enkofratzea: eskoren gainean elementu horizontalak, luzetarakoak (sopanda-euskarriak) eta ondoren zeharkako elementuak (sopandak) jartzea.
- Zeharkakoen gainean (gatzarikoak) 50 x 100 eta 50 x 200 cm-ko oholak jartzea.
- Laxkak horizontalean jartzea (laxka-motaren arabera: erresistentzia erdikoa edo erresistentea).
- Forjatuaren aurrealdeko kontramaila.
- Laxkatxoak jartzea.
- Gangatilak jartzea.
- Habe eta garlandetako burdinazko elementuak jartzea.
- Sare positibo eta negatiboak jartzea.
- Zutoinen armadurak zuzentzea.
- Eskorak tenkatzea.
- Hormigoitzea.
- Hormigoia ontze eta trinkotzea.
- Desenkofratzea.
- Enkofratua desmuntatzea eta eramatea.

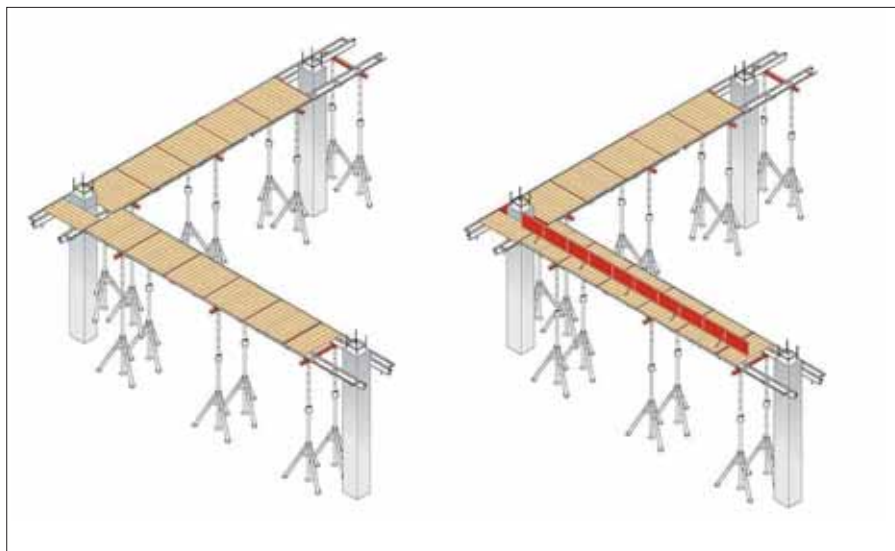
Sare galdua erabiltzekotan, oholeztatzen hasi baino lehen jarri beharko da.

Eskoretan finkatutako sare berreskuragarria erabiltzekotan, laxkak eta gangak jarri aurretik instalatu beharko da.

Dena den, azpiko plataforma batetik burutu beharko dira sareak instalatu aurreko lan guztiak.



Enkofratuaren muntaketa-sekuentzia



Enkofratuaren muntaketa-sekuentzia



Zubatearen muturrean zurezko karpeta edo itxitura jartzea



Habe eta forjatuaren hondoetan jarritako sopandak

3.1.2 ARRISKUAK ETA PREBENTZIO NEURRIAK

Ondoren, lan-mota honi lotutako arrisku, arrisku-faktore eta prebentzio neurri nagusiak zerrendatzen dira, gehiegi zehaztu gabe:

- **Maila batetik bestera erortzea:** forjatutik,

Arrisku-faktoreak:

- Forjatuaren ertza babesik gabe egotea.
- Forjatuko hutsuneak.
- Gangatilak apurtzea.
- Txarrantxatze-sistema horizontalik eza.
- Sarbide segururik ez egotea.
- Iltzeztatu gabeko enkofratuaren azalera labaintzea.
- Erorketak saihesteko babesik eza.

Prebentzio-neurriak

- Babes kolektiboa:
 - Inguruko baranda, txardango edo azpildun sarea, aldamioa.
 - Forjatu azpiko sarea jartzea, hornitzaile edo fabrikatzailearen argibideei jarraituz.
 - Igogailu-zuloak edo hutsune handiak honakoez babestea: sare horizontala eta inguruko barandak edo argi egokidun sare erresistentea eta baranda.
- Banakako babesa (behar bezalako babes kolektiboa jartzerik ez badago):
 - Segurtasun-soka eta erorketak saihesteko ekipoa.
 - Pertxa-erako sistema (ikusi dagokion fitxa eranskinean).
 - Beste sistema batzuk...
- Enkofratuaren txarrantzatze egokia.
- Enkofratuaren gainazala behar bezala iltzeztatzea.
- Enkofratu jarraitua (Azpiko kotetan, mahaiak, txardangoak, etab. muntatzen diren guztietan).
- Ezingo da ganga bakar baten gainean zapaldu.
- Laneko solairura iristeko sarbide egokia: eskailerak.



Plataforma desegoki baten gainetik, azpiko mailako enkofratuaren muntaketa



Habeak eta kontramailak enkofratzean, forjatuaren hutsunetik maila batetik bestera erortzeko arriskua



Enkofratu jarraitua oholeztatzean, maila batetik bestera erortzeko arriskua



Laxka jartzean, forjatuaren hutsunetik maila batetik bestera erortzeko arriskua



Kontuan izan beti, egitura inklinatuen gune horizontala.

Azalera inklinatu gaineko lanak, erorketak saihesteko babesik gabe



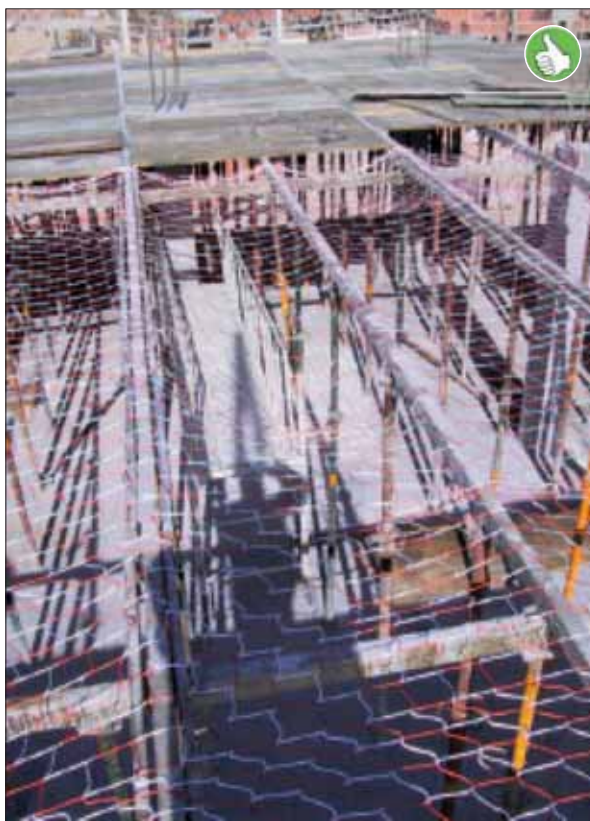
Goiko solairura igotzeko sarbide desagokoa eta itxaronaldietarako babesik gabekoa



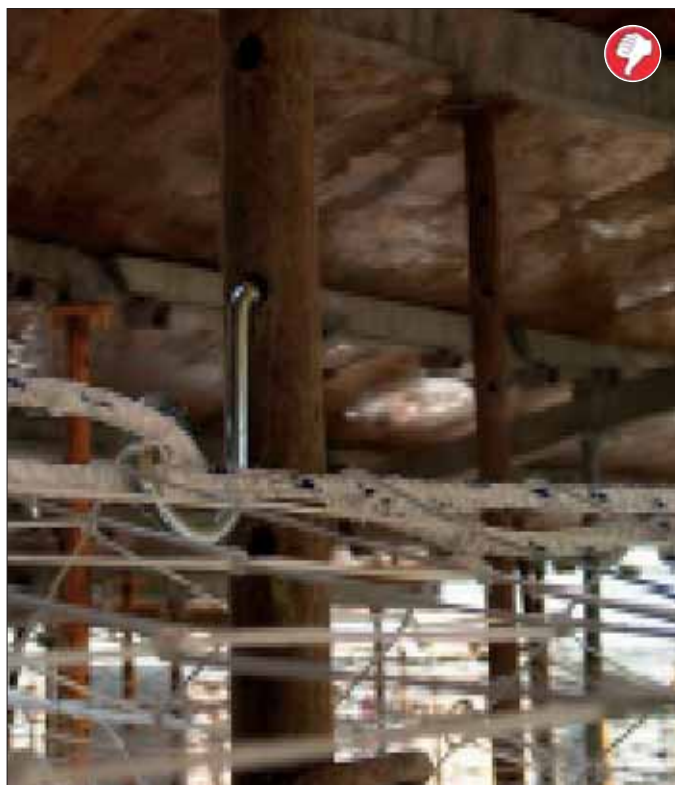
Goiko solairura esku-eskaileraz igotzea



Forjatu azpiko sare berreskuragarria:kako eusleak falta dira gorriz margotutako gunee-tan



Forjatu azpiko sare berreskuraezina



Sarea eskoran finkatzeko kakoaren xehetasuna: narriatutako eskora

Besteak beste, ondorengo gomendio hauek kontuan izan beharko dira forjatu azpiko sareak erabiltzean:

- Fabrikatzaileak sarea bermatu ez ezik, **Muntatu eta mantentzeko jarraibideak eta sistema osatzen duten oinarritzko elementuen ezaugarriak** eman beharko lituzke, hau da: sarearen, eskoren, kako eusleen, inguruko soken... ezaugarriak.
- Sare berreskuragarriak erabili aurretik eta aldizka aztertu beharko dira.



Maila batetik besterako erortzeak saihesteko zokalarik gabeko baranda



Zokaloa jartzea

- **Maila berean erortzea:**

Arrisku-faktorea:

- Txukuntasun eta garbitasunik eza.
- Lurzoruaren irregulartasuna.
- Argiztapen urria.
- Zoru izoztu eta/edo bustiak.
- Exekuzio-sistemaren berezko hutsuneak.
- Materialak (ferraila, hormigoi-mauka eta -ponpa...) erabiltzean egonkortasuna galtzea.
- Hormigoi edo polistireno hedatuzko gangak apurtzea.

Prebentzio-neurriak

- Txukuntasun eta garbitasuna
- Nahikoa argiztapen izatea eta argi natural gutxi dagoenean lanak arretaz burutzea.
- Klima-baldintza txarretan, bertan behera utzi beharko dira lanak.
- Eremu etenetatik igarotzean arretaz ibiltzea: mailazoetan eta material artean...
- Mailazoa eskuz manipulatzeko arretaz ibiltzea: nondik igaro behar den ikusi ahal izango da
- Hormigoi-ponpa eta -mahuka erabiltzen dituzten langileen artean behar bezalako koordinazioa egotea.
- Hormigoia ponpatu bitartean, ondo eutsi beharko zaio mahukari.
- Ponpaketa-mahukaren buxatzeekin kontuz ibiltzea.
- Enkofratuko oholak gaizki lotuta egotea.



Enkofratuko oholak ez dira elkarrekin ondo lotzen hondatuta daudelako eta jatorri ezberdina dutelako



Hutsunea ez dago erabat babestua

- Egitura, horren zatiren bat edo baliabide osagarriren bat amiltzeagatik edo eraisteagatik objektuak erortzea:

Arrisku-faktorea

- Txarrantxatze- eta/edo eskora-sistema egokia edo nahikoa ez izatea.
- Behar den baino lehenago desenkofratzea
- Hormigoia isurtzean gaizki banatzea,...
- Eskora desegokiak edo narriatutakoak jartzea eta, eskora gutxiegi edo sostengatu behar denaren arabera gutxiegi jartzea.
- Eskoratze bikoitza.
- Pilaketa eszentrikoen edo bestelako esfortzu horizontalak egitearen ondorioz, behar bezala txarrantxatu gabeko sistema haizeak eraginda horizontalean kulunkatzen bada, oso-osorik edo horren zati bat eror daiteke.
- Forjatu ertzeko eskora okertuen ezegonkortasuna.

Prebentzio-neurriak

- Proiektuaren zehaztapenak betetzea.
- Eskoratze bikoitzak deuseztatzea; horien ordeztu, zinbria- edo aldamio-sistema jartzea.
- Eskorak eta eskora-egitura aztertu eta estutzea; okertutako azalaren gainean finkatutako eskoren oinarriak (adibidez: eskaileretako lauzak) eta azalera okertuen eskora-egitura (adibidez: estalkiko lauzak) aztertu eta konponbide egokiak ematea.
- Enkofratu gaineko materialak behar bezala pilatu edo banatzea.
- Forjatuko, polistireno hedatuko betegarrietako zein enkofratu galduko hutsuneen edo instalazioetako erregistroen gainean eskorak jartzean arreta izatea eta banaketa-azalerak erabiltzea.
- Hormigoia berdinbanatzea: kontuz zamak banatzean.
- Forjatuen ertzetan okertuta jarritako eskorak ezegonkorak dira, gainean behar bezala egonkortzen dituen zama bat jarri arte.



Euskarri eskaseko eskorak



Eskoratze bikoitza. Oso arriskutsua eta ez erabiltzea aholkatzen da.

- Objektuak erortzea:

Arrisku-faktoreak:

- Gehiegitan jartzearen ondorioz, enkofratuko elementuak apurtzea.
- Zama gaizki estrobatzea.
- Jasotzean, elementuak apurtzea.
- Jasotzeko baliabide desegokia.
- Garraiatzeko eta obran jasotzeko material desegokia aukeratzea.
- Materiala jartzean erortzea, material txikia forjatu barrutik edo ertzetik erortzea, desenkofratzean erortzea (eskorak, oholak, hormigoi-hondarrak, erremintak), haizeak materialak eramatea (polistireno hedatuko gangak, enkofratu-panelak...).

Prebentzio-neurriak

- Ikuskatzeko sistema bat ezartzea, pieza desegokiak deuseztatu ahal izateko.
- Dorre-garabia jartzeko proiektua.
- Karga-jasogailua behar bezala instalatzea eta, forjatu gainean jarritz gero, eskora-egitura beharrezkoa den egiaztatzea.
- Jasotzeko estroboak, eslingak, kateak eta kakoak behar bezala mantentzea.
- Jasotzeko elementuak aztertu eta higatu edo apurtzeko arriskua dutenak baztertzea.
- Bertikalean jasoko dira beti kargak, inoiz ez zeharka.
- Garabilaria, kargaren azpian egon daitekeen bidean inor ez dagoela egiaztatu arte ez da jasotzen hasiko.
- Kargaren ibilbidea begien bistan izango du uneoro garabilaria, eta puntuitsuak izatekotan, beste langile batek lagunduko dio. Biek seinale-kodea ezagutu beharko dute.
- Paletetan behar bezala jarrita eta zumiztuta heldu beharko da obrako materiala, garraiatzean, deskargatzean eta jasotzean piezarik edo karga osoa eror ez dadin.
- Baliabide osagarriak (eskorak, oholak...), obran manipulatzeko baldintza egokietan helduko dira: eskorak eramateko paletak, zumiztutako oholak... Obran behin eta berriz erabiltzean, behar bezala estrobatuko dira.
- Enkofratu jarraitua edo forjatu azpiko sarea erabiltzea. Barandetan zokaloak jarriko dira.
- Desenkofratu bitartean, izendatutako langileak baino ez dira solairuan egongo.
- Forjatuaren ertza desenkofratzean, materialak askatzen direnez, neurri egokiak hartu beharko dira: materialak erortzen diren eremuak zedarritzea, materialak jasotzeko sistemak jartzea...
- Elementu ezegonkor guztiak kentzea: ohol eta sopanda ezegonkorak.
- Forjatu azpiko sareekin arreta handiz ibili beharko da, eta langileari arriskuaren eremutik alde egitea ahalbidetuko dieten ahuntz-hankak edo elementu lagungarriak erabili.
- Haize zakarra ibiltzekotan, lanak bertan behera uztea, alde zurretik, ahal den heinean, haizeak eraman ditzakeen elementuak finkatuz.
- Eskorak eta oholak bezalako elementu osagarriak eramateko, materialak deskargatzeko plataformak erabiliko dira, gehiegi ez kargatzeko arreta handiarekin ibiliz.
- Babes Pertsonaleko Ekipoak erabiltzea: kaskoa, segurtasun-oinetakoak...

- Objektuak zapaltzea:**Arrisku-faktoreak:**

- Behar besteko txukuntasun eta garbitasunik eza
- Objektu puntazorrotzak

Prebentzio-neurriak

- Zumitz eta egur zatiak jaso eta eramateko plangintza egin behar da.
- Joan-etorrietarako eremuak egokitzea.
- Enkofratuak garbitzea: puntapaxak, hormigoi-hondarrak... kentzea.
- Elementu osagarriak behar bezala jasotzea.
- Zulatu ezinezko zola daramaten segurtasun-oinetakoak erabiltzea.



Txukuntasun eta garbitasuna, hutsune horizontala ez dago behar bezala babestuta: sarea irrista daiteke eta ez dago barandarik.

- Objektuek edo erremintek eragindako kolpeak edo talkak:

Arrisku-faktoreak

- Mahuka, hormigoia ponpatu bitartean.
- Hormigoitze-ontzia manipulatzeari.
- Esekitako zamen mugimendu kulunkariak.
- Hormigoia botatzeko kanaletaren kontrolik gabeko mugimendua.
- Haize-boladak,...

Prebentzio-neurriak

- Hormigo-ponparen mahukari behar bezala eustea eta ponpako langilearekin koordinatuta aritzea.
- Esekitako zama orekatzea.
- Dorre-garabiarekin ez da zama jaso, lekualdatu eta biratzeko mugimenduak aldi berean egingo.
- Langile baten kontrolpean egongo da uneoro, hormigoia botatzeko kanaleta.
- Haize zakarrak egotekotan, bertan behera utziko dira lanak.
- Lanen eragin-eremua zedarritzea.

- Askatutako zatiek edo partikulek eragindako kolpeak:

Arrisku-faktoreak

- Hormigoitu bitartean, dardaren ondorioz, materialak ebakitzean eta desenkofratzean, haizeak eraginda, ebakitzeko makinetako diskoak apurtzean...

Prebentzio-neurriak

- Ebakitzeko erremintak aztertu eta behar bezala mantendu eta erabiltzea.
- Partikulak askatzeko arriskua duten prozesuetan, talkak saihesteko segurtasun-betaurrekoak erabiltzea.



- Makinak iraultzearen ondorioz harrapatuta gelditzea

Arrisku-faktoreak:

- Garabi eta/edo hormigoi-ponparen egonkortasunik eza
- Obrarako sarbide desegokiak: trazadura, lurraren sostengu-ahalmena...

Prebentzio-neurriak:

- Dorre-garabia jartzeko proiektua.
- Dorre-garabia behar bezala erabiltzea.
- Hormigoi-ponpa jasogailu hidraulikoez finkatu eta egonkortzea.

- Kontaktu elektrikoa

Arrisku-faktoreak:

- Instalazio elektriko akastuna (armairua, kableak, kabilak, lurra...), makina elektriko akastu-nak, kableak lurretik jarri izana...

Prebentzio-neurriak:

- Baimendutako instalatzaileak instalatzea eta aldizka aztertzea.
- Kable elektrikoak aztertzea, azalera zaurgarrietatik arrastatzeagatik edo materialak erori eta zanpatzeagatik hondatuta dauden ikusteko.
- Egoera onean dauden makina elektrikoak erabiltzea.
- Kable-lineak ekiditea, eta bereziki, eremu hezeetan.

- Ibilgailuek harrapatzea edo kolpatzea:

Arrisku-faktoreak:

- Makinak mugitzean.

Prebentzio-neurriak

- Obra barruan abiadura mugatzea.
- Segurtasun-tartea gordetzea.
- Baimendutako langileek (behar bezala prestatuta eta dagokien kategoria profesionala izan-da) baino ez dituzte gidatuko makina mugigarriak.

- Beste arrisku batzuk:** azalera distiratsuek (polistireno hedatuzko gangak...) eragindako itsual-diak, obretako suek eragindako suteak, etab.

3.2 NORABIDE BIKO FORJATUAK

Enkofratua osatzen duten elementuak:

Eskorak, portikoak, egitura bertikalak (mahaiak).

Luzekako elementuak: sopandak edo petralak.

Zeharkako elementuak: petral-euskarriak edo sopanda-euskarriak.

Kasetoi berreskuragarri eta berreskuraezinak.

Zutabeak trinkotzeko enkofratu-pieza lauak.



Kubetazko norabide biko forjatuaren ikuspegi orokorra

3.2.1 ERAGIKETAK

- Fabrikatzailearen jarraibideak betez, sopandak, sopanda-euskarriak eta eskorak jartzea.
- Multzoa egonkortzea (behar bezala txarrantxatuz, zutoinei eutsiz trinkotzea).
- Enfratuaren azalerarako sarbideak prestatzea.
- Azalera enkofratzaile gainean elementuak pilatzea ahalbidetuko duten eremuak egituratzea.
- Azalera enkofratzaile jartzea.
- Desenkofratzaile aplikatzea.
- Barandak jartzea.
- Mailarteak, edo forjatuko kontramailak, eta elementu aringarriak (kasetoi berreskuragarri eta berreskuraezinak) jartzea.
- Ferraila jartzea.
- Hormigoitzea.
- Sarea kentzea.
- Desenkofratzea.
- Enkofratua desmuntatzea eta eramatea.

Sare galdua erabiltzekotan, oholeztatzen edo kasetoiak jartzen hasi baino lehen jarri beharko da.

Eskoretan finkatutako sare berreskuragarria erabiltzekotan, laxkak eta gangak jarri aurretik instalatu beharko da.

Dena den, azpiko plataforma batetik burutu beharko dira sareak instalatu aurreko lan guztiak.



Kubetez osatutako enkofratu, sare berreskuragarriarekin



Kubetez osatutako enkofratua, sarerik gabe



Ohiko obra-aldiaren argazkia: Kasetoiak jarrita daude, oholak trinkoteetan eta zepak jarrita, eta instalatuko den burdinaren banaketa hasita dago eta, obraren atzealdeko gunea prest dago kasetoiak jartzen eta oholeztatzen hasteko.

3.2.2 ARRISKUAK ETA PREBENTZIO NEURRIAK

Ondoren, lan-mota honi lotutako arrisku, arrisku-faktore eta prebentzio neurri nagusiak zerrendatzen dira, gehiegi zehaztu gabe.

- Maila batetik bestera erortzea

Arrisku-faktoreak:

- Forjatuaren ertza.
- Forjatuko hutsuneak:
 - Kasetoiak irristatzeagatik,
 - Iltzeztatu gabe egoteagatik
 - Txarrantxatze-sistema horizontalik ez dagoelako edo dagoena desegokia delako.
- Sarbide segururik ez egotea.
- Zutabeen gune trinkora iltzeztatu gabeko enkofratuaren azalera labaintzea.
- Erorketak saihesteko babesik eza.

Prebentzio-neurriak:

- Babes kolektiboa:
 - Inguruko baranda, inguruko txardango edo azpildun sarea, inguruko aldamioa.
 - Forjatu azpiko sarea.

Besteak beste, ondorengo gomendio hauek kontuan izan beharko dira forjatu azpiko sareak erabiltzean:

 - Fabrikatzaileak sarea bermatu ez ezik, **Muntatu eta mantentzeko jarraibideak eta sistema osatzen duten oinarritzko elementuen ezaugarriak** eman beharko lituzke, hau da: sarearen, eskoren, kako eusleen, inguruko soken... ezaugarriak...
 - Sare berreskuragarriak erabili aurretik eta aldizka aztertu beharko dira.
 - Igogailu-zuloak edo hutsune handiak honakoez babestea: sare horizontala eta inguruko barandak edo argi egokidun sare erresistentea eta baranda.
- Banakako babesa (behar bezalako babes kolektiboa jartzerik ez badago):
 - Segurtasun-soka eta erorketak saihesteko ekipoa
 - Pertxa-erako sistema (ikusi dagokion fitxa eranskinean)
 - Beste sistema batzuk ...
- Enkofratuaren txarrantxatze egokia.
- Enkofratuaren gainazala behar bezala iltzeztatzea.
- Ezingo da ganga bakar baten gainean zapaldu, beti nerbioen gainetik ibiliko da.
- Laneko solairura iristeko sarbide egokia: eskailerak.



Forjatu azpiko sare horizontalaren muntaketa "hobegarria"

- Maila berean erortzea:

Arrisku-faktoreak:

- Txukuntasun eta garbitasunik eza.
- Lurzoruaren irregulartasuna.
- Argiztapen urria.
- Zoru izoztu eta/edo bustiak (euria, izotza, desenkofratzailea...).
- Exekuzio-sistemaren berezko hutsuneak.
- Materialak (ferraila, hormigoi-mauka eta -ponpa...) erabiltzean egonkortasuna galtzea.
- Kasetoiekin estropezu egitea...



Maila berean erortzeko arriskua, zoru irregular baten gainean lan egin eta hormigoiaren mahuka-ponpo erabiltzeagatik.

Prebentzio-neurriak

- Txukuntasun eta garbitasuna.
- Nahikoa argiztapen izatea eta argi natural gutxi dagoenean lanak arretaz burutzea.
- Klima-baldintza txarretan, bertan behera utzi beharko dira lanak.
- Arreta berezia jartzea bustitako edo desenkofratzaileztatutako kasetoietan zehar edo nerbioen gainetik ibiltzean.
- Mailazoa eskuz manipulatzeko arretaz ibiltzea: nondik igaro behar den ikusi ahal izango da.
- Hormigoia-ponpa eta -mahuka erabiltzen dituzten langileen artean behar bezalako koordinazioa egotea.
- Hormigoia ponpatu bitartean, ondo eutsi beharko zaio mahukari.
- Ponpaketa-mahukaren buxatzeekin kontuz ibiltzea.

- Egitura, horren zatiren bat edo baliabide osagarriren bat amiltzeagatik edo eraisteagatik objektuak erortzea.

Arrisku-faktoreak:

- Txarrantxatze- eta/edo eskora-sistema egokia edo nahikoa ez izatea.
- Behar den baino lehenago desenkofratzea.
- Hormigoia isurtzean gaizki banatzea, etab.
- Eskora desegokiak edo narriatutakoak jartzea eta, eskora gutxiegi edo sostengatu behar denaren arabera gutxiegi jartzea.
- Eskoratzeko bikoitza.
- Pilaketa eszentrikoen edo bestelako esfortzu horizontalak egitearen ondorioz, behar bezala txarrantxatu gabeko sistema haizeak eraginda horizontalean kulunkatzen bada, oso-osorik edo horren zati bat eror daiteke.
- Forjatu ertzeko eskora okertuen ezegonkortasuna.

Prebentzio-neurriak:

- Proiektuaren zehaztapenak betetzea.
- Eskoratzeko bikoitzak deuseztatzea; horien ordean, zintria- edo aldamio-sistema jartzea.
- Eskorak eta eskora-egitura aztertu eta estutzea; okertutako azalaren gainean finkatutako eskoren oinarriak (adibidez: eskaileretako lauzak) eta azalera okertuen eskora-egitura (adibidez: estalkiko lauzak) aztertu eta konponbide egokiak ematea.
- Enkofratu gaineko materialak behar bezala pilatu edo banatzea.
- Hormigoia berdinbanatzea: kontuz zama banatzean.
- Forjatuan finkatutako eskora okertua egurrezko falka bidez iltzeztatu eta sopandaren erroan ahokatzeko edo, sopanda egurrezkoa izatekoetan, muturrean bertan iltzeztatzea.
- Forjatuen ertzetan okertuta jarritako eskorak ezegonkorak dira, gainean behar bezala egonkortzen dituen zama bat jarri arte.

- Objektuak erortzea.

Arrisku-faktoreak:

- Gehiegitan jartzearen ondorioz, enkofratuko elementuak narriatzea.
- Zama gaizki estrobatzea.
- Jasotzeko elementuak apurtzea.

- Jasotzeko baliabide desegokia.
- Garraiatzeko eta obran jasotzeko material desegokia aukeratzea.
- Materiala jartzean erortzea, material txikia forjatu barrutik edo ertzetik erortzea, desenkofratzean erortzea (eskorak, oholak, hormigoi-hondarrak, erremintak), haizeak materialak eramatea (polistireno hedatuko gangak, enkofratu-panelak...).



Kontuz desekofratzean, aska daitezkeen kasetoi eta oholekin.

Prebentzio-neurriak

- Ikuskatzeko sistema bat ezartzea, pieza desegokiak deuseztatu ahal izateko.
- Dorre-garabia jartzeko proiektua.
- Karga-jasogailua behar bezala instalatzea.
- Karga-jasogailua behar bezala instalatzea eta, forjatu gainean jarritz gero, eskora-egitura beharrezkoa den egiaztatzea.
- Jasotzeko estroboak, eslingak, kateak eta kakoak behar bezala mantentzea.
- Bertikalean jasoko dira beti kargak, inoiz ez zeharka.
- Garabilaria, kargaren azpian egon daitekeen bidean inor ez dagoela egiaztatu arte ez da jasotzen hasiko.
- Kargaren ibilbidea begien bistan izango du uneoro garabilariak, eta puntuitsuak izatekotan, beste langile batek lagunduko dio. Biek seinale-kodea ezagutu beharko dute.
- Paletetan behar bezala jarrita eta zumiztuta heldu beharko da obrako materiala, garraiatzean, deskargatzean eta jasotzean piezarik edo karga osoa eror ez dadin.
- Baliabide osagarriak (eskorak, oholak...), obran manipulatzeko baldintza egokietan helduko dira: eskorak eramateko paletak, zumiztutako oholak... Obran behin eta berriz erabiltzean, behar bezala estrobatuko dira.
- Enkofratu jarraitua, forjatu azpiko sarea edo beheko solairutik muntaketa ahalbidetzen duen sistema erabiltzea.
- Barandetan dagozkien zokaloak jarriko dira.
- Desenkofratu bitartean, izendatutako langileak baino ez dira solairuan egongo.
- Forjatuaren ertza desenkofratzean, materialak askatzen direnez, neurri egokiak hartu beharko dira: materialak erortzen diren eremuak zedarritzea, materialak jasotzeko sistemak jartzea...
- Elementu ezegonkor guztiak kentzea: ohol eta sopanda ezegonkorak.
- Forjatu azpiko sareekin arreta handiz ibili beharko da, eta langileari arriskuaren eremutik alde egitea ahalbidetuko dieten ahuntz-hankak edo elementu lagungarriak erabili.

- Haize zakarra ibiltzekotan, lanak bertan behera uztea, aldeztu aurretik, ahal den heinean, haizeak eraman ditzakeen elementuak finkatuz.
- Eskorak eta oholak bezalako elementu osagarriak eramateko, materialak deskargatzeko plataformak erabiliko dira, gehiegi ez kargatzeko arreta handiarekin ibiliz.

- Objektuak zapaltzea.

Arrisku-faktoreak:

- Behar besteko txukuntasun eta garbitasunik eza
- Objektu puntazorrotzak.



Prebentzio-neurriak:

- Zumitz eta egur zatiak jaso eta eramateko plangintza egin behar da.
- Joan-etorrietarako eremuak egokitzea.
- Enkofratuak garbitzea: puntapaxak, hormigoi-hondarrak... kentzea.
- Elementu osagarriak behar bezala jasotzea
- Zulatu ezinezko zola daramaten segurtasun-oinetakoak erabiltzea.

- Objektuek edo erremintek eragindako kolpeak edo talkak.

Arrisku-faktoreak:

- Mahuka, hormigoia ponpatu bitartean
- Hormigoitze-ontzia manipulatzea
- Esekitako zamen mugimendu kulunkariak
- Hormigoia botatzeko kanaletaren kontrolik gabeko mugimendua, haize-boladak ...

Prebentzio-neurriak

- Hormigoi-ponparen mahukari behar bezala eustea eta ponpako langilearekin koordinatuta aritzea.
- Ponpako langileak eta/edo garabilariak, begien bistan izan beharko du maniobra hasten denetik amaitu arte.
- Esekitako zamak orekatzea.
- Dorre-garabiarekin ez da zama jaso, lekualdatu eta biratzeko mugimenduak aldi berean egingo.
- Langile baten kontrolpean egongo da uneoro, hormigoia botatzeko kanaleta.
- Haize zakarrak egotekotan, bertan behera utziko dira lanak.



Hormigoi-ponparen mahuka erabiltzeagatik kolpe-arriskua egon daiteke

- Askatutako zatiek edo partikulek eragindako kolpeak.

Arrisku-faktoreak:

- Hormigoitu bitartean: dardarak.
- Desenkofratzean: hormigoi-hondarrak, ezpalak.
- Haizea.
- Materialak ebakitzean, ebakitzeko makinetako diskoak apurtzean.

Prebentzio-neurriak:

- Ebakitzeko erremintak aztertu eta behar bezala mantendu eta erabiltzea.
- Partikulak askatzeko arriskua duten prozesuetan, talkak saihesteko segurtasun-betaurrekoak erabiltzea.



Zerra zirkularra



Zerra zirkularren diskoko hortzen xehetasuna

- Makinak iraultzearen ondorioz harrapatuta gelditzea:

Arrisku-faktoreak:

- Garabi eta/edo hormigoi-ponparen egonkortasunik eza.
- Makinen (zerra zirkularra) zati mugigarriek harrapatzea.
- Enkofratzeko materialak berak bildu edo jartzean azpian harrapatzea.

Prebentzio-neurriak

- Dorre-garabia jartzeko proiektua.
- Dorre-garabia behar bezala erabiltzea.
- Hormigoi-ponpa jasogailu hidraulikoez finkatu eta egonkortzea; zaindu jasogailua bermatzeko puntuaren eusteko ahalmena.
- Zerra zirkularren diskoaren babeslea, ebaki beharreko materialaren lodieraren arabera graduatuko da.
- Goiko gorputz-adarrak makinaren zati edo gailu mugigarrien eragin-eremutik aldendu.
- Antolamendu-neurriak: lanak koordinatzea.

- Kontaktu elektrikoa.

Arrisku-faktoreak:

- Instalazio elektriko akastuna (armairua, kableak, kabilak, lurra...).
- Makina elektriko akastunak, kableak lurretik jarri izana...

Prebentzio-neurriak:

- Baimendutako instalatzaileak instalatzea eta aldizka aztertzea.
- Kable elektrikoak aztertzea, azalera zaurgarrietatik arrastatzeagatik edo materialak erori eta zanpatzeagatik hondatuta dauden ikusteko.
- Egoera onean dauden makina elektrikoak erabiltzea.
- Kable-lineak ekiditea, eta bereziki, eremu hezeetan.

- Ibilgailuek harrapatzea edo kolpatzea:

Arrisku-faktoreak:

- Makinak mugitzean.

Prebentzio-neurriak:

- Obra barruan abiadura mugatzea.
- Segurtasun-tartea gordetzea.
- Baimendutako langileek (behar bezala prestatuta eta dagokien kategoria profesionala izanda) baino ez dituzte gidatuko makina mugigarriak.
- Seinaleztatzeko behar bezalako gailuak dituzten makinak erabiltzea.

- Beste arrisku batzuk:** Makinaren bat matxuratuz gero, arduradunari esan eta honek berehalaxe baztertu beharko du. Obretako suek eragindako suteak, etab.

3.3 LAUZAK

Enkofratua osatzen duten elementuak:

- Egituraren beharren arabera, eskorak eta/edo zinbri-egitura bertikala.
- Luzekako elementuak: sopandak zein petralak, edo habeak (sistema berezia behar denean).
- Zeharkako elementuak: petral-euskarriak eta sopanda-euskarriak, edo habeak (sistema berezia behar denean)
- Enkofratzeko pieza lauak eta/edo oholak.

3.3.1 ERAGIKETAK

- Sopandak, sopanda-euskarriak eta eskorak jartzea, edo azalera handietarako (mahaiak) egituren aurre-muntaketa egitea.
- Multzoa egonkortzea (behar bezala txarrantxatuz, zutoinei eutsiz trinkotzea).
- Sare horizontalak jartzea. (eraikitzeko prozedurak eskatzen badu).
- Enfratuaren azalerarako eta, elementu osagarriak (aldamioak, eskailera bereziak) buruzko azterlan berezia eskatzen duten ohiz kanpoko altueretarako sarbideak prestatzea.
- Azalera enkofratzaile gainean elementuak pilatzea ahalbidetuko duten eremuak egituratzea.
- Azalera enkofratzaile jartzea.
- Barandak eta mailarteak jartzea.
- Desenkofratzailea aplikatzea.
- Ferraila jartzea.
- Hormigoitzea.
- Sarea kentzea (eraikitzeko prozedurak eskatzen badu).
- Desenkofratzea.
- Enkofratua desmuntatzea eta eramatea.



Jarritako lauzak

3.3.2 ARRISKUAK ETA PREBENTZIO NEURRIAK

Hauetan dauden arriskuak eta norabide bakarreko forjatuen kasuan, eta are gehiago, norabide bikoetan, gertatzen direnak oso antzekoak direla jakin badakigu, berriz ere zerrendatuko ditugu, kontsulta errazteko eta gidaliburuaren egiturari eusteko.

- Maila batetik bestera erortzea.

Arrisku-faktoreak

- Forjatuaren ertza babestu gabe egotea.
- Forjatuko hutsuneak.
- Itzteztatu gabe egotearen ondorioz kasetoiak irristatzeagatik, txarrantxatze-sistema horizontalik ez dagoelako edo dagoena desegokia delako.
- Sarbide segururik ez egotea.
- Erorketak saihesteko babesik eza.



Maila batetik bestera erortzeko arriskua duten lanak: babesik gabeko langilea.



Aurrefabrikatutako lauza albeolatuzko forjatua segurtasun-sokekin, maila batetik bestera erortzeko arriskua saihesteko

Prebentzio-neurriak:

- Babes kolektiboa:
 - Inguruko baranda, inguruko txardango edo azpildun sarea, inguruko aldamioa.
 - Forjatu azpiko sarea.
 - Igogailu-zuloak edo hutsune handiak honakoez babestea: sare horizontala eta inguruko barandak edo argi egokidun sare erresistentea eta baranda.
- Banakako babes (behar bezalako babes kolektiboa jartzerik ez badago):
 - Segurtasun-soka eta erorketak saihesteko ekipoa.
 - Pertxa-erako sistema (ikusi dagokion fitxa eranskinean).
 - Beste sistema batzuk...
- Enkofratuaren txarrantxatze egokia.
- Enkofratuaren gainazala behar bezala iltzeztatzea.
- Laneko solairura iristeko sarbide egokia: eskailerak.

- Maila berean erortzea**Arrisku-faktoreak:**

- Txukuntasun eta garbitasunik eza.
- Enkofratutako gainazalerako irtenguneak.
- Argiztapen urria.
- Zoru izoztu eta/edo bustiak.
- Exekuzio-sistemaren berezko hutsuneak.
- Materialak (ferraila, hormigoi-mauka eta -ponpa...) erabiltzean egonkortasuna galtzea.

Prebentzio-neurriak:

- Txukuntasun eta garbitasuna.
- Nahikoa argiztapen izatea eta argi natural gutxi dagoenean lanak arretaz burutzea.
- Klima-baldintza txarretan, bertan behera utzi beharko dira lanak.
- Enkofratze-sistema aztertzea, ondo mantenduta dagoen egiaztatuz.
- Mailazoa eskuz manipulatzeko arretaz ibiltzea: nondik igaro behar den ikusi ahal izango da.
- Hormigoi-ponpa eta -mahuka erabiltzen dituzten langileen artean behar bezalako koordinazioa egotea.
- Hormigoia ponpatu bitartean, ondo eutsi beharko zaio mahukari.
- Ponpaketa-mahukaren buxatzeekin kontuz ibiltzea.

- Egitura, horren zatiren bat edo baliabide osagarriaren bat amiltzeagatik edo eraisteagatik objektuak erortzea:**Arrisku-faktoreak:**

- Txarrantxatze- eta/edo eskora-sistema egokia edo nahikoa ez izatea.
- Behar den baino lehenago desenkofratzea.
- Hormigoia isurtzean gaizki banatzea, etab.
- Pilaketa eszentrikoen edo bestelako esfortzu horizontalak egitearen ondorioz, behar bezala

txarrantxatu gabeko sistema haizeak eraginda horizontalean kulunkatzen bada, oso-osorik edo horren zati bat eror daiteke.

- Forjatuen ertzetan okertuta jarritako eskorak ezegonkorak dira, gainean behar bezala egonkortzen dituen zama bat jarri arte.

Prebentzio-neurriak:

- Proiektuaren zehaztapenak betetzea.
- Eskoratze bikoitzak deuseztatzea; horien ordeaz, zinzria- edo aldamio-sistema jartzea.
- Eskorak eta eskora-egitura aztertu eta estutzea; okertutako azalaren gainean finkatutako eskoren oinarriak (adibidez: eskaileretako lauzak) aztertu eta konponbide egokiak ematea.
- Enkofratu gaineako materialak behar bezala pilatu edo banatzea.
- Hormigoia berdinbanatzea: kontuz zamak banatzean.
- Forjatuan finkatutako eskora okertua egurrezko falka bidez iltzeztatu eta sopandaren erroan ahokatzeari.

- Objektuak erortzea:

Arrisku-faktoreak:

- Gehiegitan jartzearen ondorioz, enkofratuko elementuak narriatzea.
- Zama gaizki estrobatzea.
- Jasotzeko elementuak apurtzea.
- Jasotzeko baliabide desegokia.
- Garraiatzeko eta obran jasotzeko material desegokia aukeratzea.
- Materiala jartzean erortzea, material txikia forjatu barrutik edo ertzetik erortzea, desenkofratzean erortzea (eskorak, oholak, hormigoi-hondarrak, erremintak), haizeak materialak eramatea (polistireno hedatuko gangak, enkofratu-panelak...).



Jasotzeko gailu egokiak erabiltzea eta langileak eragin-eremutik aldentzea

Prebentzio-neurriak:

- Ikuskatzeko sistema bat ezartzea, pieza desegokiak deuseztatu ahal izateko.
- Dorre-garabia jartzeko proiektua.
- Karga-jasogailua behar bezala instalatzea.
- Jasotzeko estroboak, eslingak, kateak eta kakoak behar bezala mantentzea
- Karga-jasogailua behar bezala instalatzea eta, forjatu gainean jarritz gero, eskora-egitura beharrezkoa den egiaztatzea.
- Bertikalean jasoko dira beti kargak, inoiz ez zeharka.
- Garabilaria, kargaren azpian egon daitekeen bidean inor ez dagoela egiaztatu arte ez da jasotzen hasiko.
- Kargaren ibilbidea begien bistan izango du uneoro garabilariak, eta puntuitsuak izatekotan, beste langile batek lagunduko dio. Biek seinale-kodea ezagutu beharko dute.
- Paletetan behar bezala jarrita eta zumiztuta heldu beharko da obrako materiala, garraiatzean, deskargatzean eta jasotzean piezarik edo karga osoa eror ez dadin.
- Baliabide osagarriak (eskorak, oholak...), obran manipulatzeko baldintza egokietan helduko dira: eskorak eramateko paletak, zumiztutako oholak... Obraren behin eta berriz erabiltzean, behar bezala estrobatuko dira.
- Enkofratu jarraitua, forjatu azpiko sarea edo beheko solairutik muntaketa ahalbidetzen duen sistema erabiltzea.
- Barandetan dagozkien zokaloak jarriko dira.
- Desenkofratu bitartean, izendatutako langileak baino ez dira solairuan egongo.
- Forjatuaren ertza desenkofratzean, materialak askatzen direnez, neurri egokiak hartu beharko dira: materialak erortzen diren eremuak zedarritzea, materialak jasotzeko sistemak jartzea...
- Elementu ezegonkor guztiak kentzea: ohol eta sopanda ezegonkorak.
- Forjatu azpiko sareekin arreta handiz ibili beharko da, eta langileari arriskuaren eremutik alde egitea ahalbidetuko dieten ahuntz-hankak edo elementu lagungarriak erabili.
- Haize zakarra ibiltzekotan, lanak bertan behera uztea, aldeztu aurretik, ahal den heinean, haizeak eraman ditzakeen elementuak finkatuz.
- Eskorak eta oholak bezalako elementu osagarriak eramateko, materialak deskargatzeko plataformak erabiliko dira, gehiegi ez kargatzeko arreta handiarekin ibiliz.

- Objektuak zapaltzea:**Arrisku-faktoreak:**

- Behar besteko txukuntasun eta garbitasunik eza.
- Objektu puntazorrotzak.

Prebentzio-neurriak:

- Zumitz eta egur zatiak jaso eta eramateko plangintza egin behar da.
- Joan-etorrietarako eremuak egokitzea
- Enkofratuak garbitzea: puntapaxak, hormigoi-hondarrak... kentzea
- Elementu osagarriak behar bezala jasotzea
- Zulatu ezinezko zola daramaten segurtasun-oinetakoak erabiltzea.

- Objektuek edo erremintek eragindako kolpeak edo talkak:**Arrisku-faktoreak:**

- Mahuka, hormigoia ponpatu bitartean
- Hormigoitze-ontzia manipulatzeari
- Esekitako zamen mugimendu kulunkariak,
- Hormigoia botatzeko kanaletaren kontrolik gabeko mugimendua,
- Haize-boladak,...

Prebentzio-neurriak:

- Hormigoi-ponparen mahukari behar bezala eustea eta ponpako langilearekin koordinatuta aritzea.
- Ponpako langileak eta/edo garabilariak, begien bistan izan beharko du maniobra hasten denetik aurretik arte.
- Esekitako zama orekatzea.
- Dorre-garabiarekin ez da zama jaso, lekualdatu eta biratzeko mugimenduak aldi berean egingo.
- Langile baten kontrolpean egongo da uneoro, hormigoia botatzeko kanaleta.
- Haize zakarrak egotekotan, bertan behera utziko dira lanak.

- Askatutako zatiek edo partikulek eragindako kolpeak:**Arrisku-faktoreak:**

- Hormigoitu bitartean, dardaren ondorioz, materialak ebakitzean eta desenkofratzean,
- Haizea,
- Ebakitzeko makinetako diskoak apurtzean...

Prebentzio-neurriak:

- Ebakitzeko erremintak aztertu eta behar bezala mantendu eta erabiltzea.
- Partikulak askatzeko arriskua duten prozesuetan, talkak saihesteko segurtasun-betaurrekoak erabiltzea.

- Makinak iraultzearen ondorioz harrapatuta gelditzea:**Arrisku-faktoreak**

- Garabi eta/edo hormigoi-ponparen egonkortasunik eza.
- Makinen (zerra zirkularra) zati mugigarriek harrapatzea.
- Enkofratzeko materialak berak bildu edo jartzean azpian harrapatzea.

Prebentzio-neurriak

- Dorre-garabia jartzeko proiektua.
- Dorre-garabia behar bezala erabiltzea.
- Hormigoi-ponpa jasogailu hidraulikoez finkatu eta egonkortzea.
- Zerra zirkularren diskoaren babeslea, ebaki beharreko materialaren lodieraren arabera graduatuko da.
- Goiko gorputz-adarrak makinaren zati edo gailu mugigarrien eragin-eremutik aldentu.
- Antolamendu-neurriak: lanak koordinatzea.

- Kontaktu elektrikoa.**Arrisku-faktoreak:**

- Instalazio elektriko akastuna (armairua, kableak, kabilak, lurra...).
- Makina elektriko akastunak.
- Kableak lurretik jarri izana...

Prebentzio-neurriak:

- Baimendutako instalatzaileak instalatzea eta aldizka aztertzea.
- Kable elektrikoak aztertzea, azalera zaurgarrietatik arrastatzeagatik edo materialak erori eta zanpatzeagatik hondatuta dauden ikusteko.
- Egoera onean dauden makina elektrikoak erabiltzea.
- Kable-lineak ekiditea, eta bereziki, eremu hezeetan.

- Ibilgailuek harrapatzea edo kolpatzea:**Arrisku-faktoreak:**

- Makinak mugitzean.

Prebentzio-neurriak:

- Obra barruan abiadura mugatzea.
- Segurtasun-tartea gordetzea.
- Baimendutako langileek (behar bezala prestatuta eta dagokien kategoria profesionala izanda) baino ez dituzte gidatuko makina mugigarriak.

- **Beste arrisku batzuk:** Makinaren bat matxuratuz gero, arduradunari esan eta honek berehalaxe baztertu beharko du. Obretako suek eragindako suteak, etab.

**ENKOFRATU
BERTIKALAK**

ENKOFRATU BERTIKALAK

4. Enkofratu bertikalak: elementuak eta materialak	83
4.1. Enkonfratua muntatzea	85
4.1.1. Definizioa	
4.1.2. Baliabide osagarriak	
4.1.3. Makinak eta ekipoak	
4.1.4. Arriskuak eta prebentzio neurriak	
4.2. Armatzea	93
4.2.1. Definizioa	
4.2.2. Baliabide osagarriak	
4.2.3. Makinak eta ekipoak	
4.2.4. Arriskuak eta prebentzio neurriak	
4.3. Hormigoitzea	101
4.3.1. Definizioa	
4.3.2. Baliabide osagarriak	
4.3.3. Makinak eta ekipoak	
4.3.4. Arriskuak eta prebentzio neurriak	
4.4. Desarmatzea	108
4.4.1. Definizioa	
4.4.2. Baliabide osagarriak	
4.4.3. Makinak eta ekipoak	
4.4.4. Arriskuak eta prebentzio neurriak	

4 ENKOFRATU BERTIKALAK

APLIKAZIO EREMUA

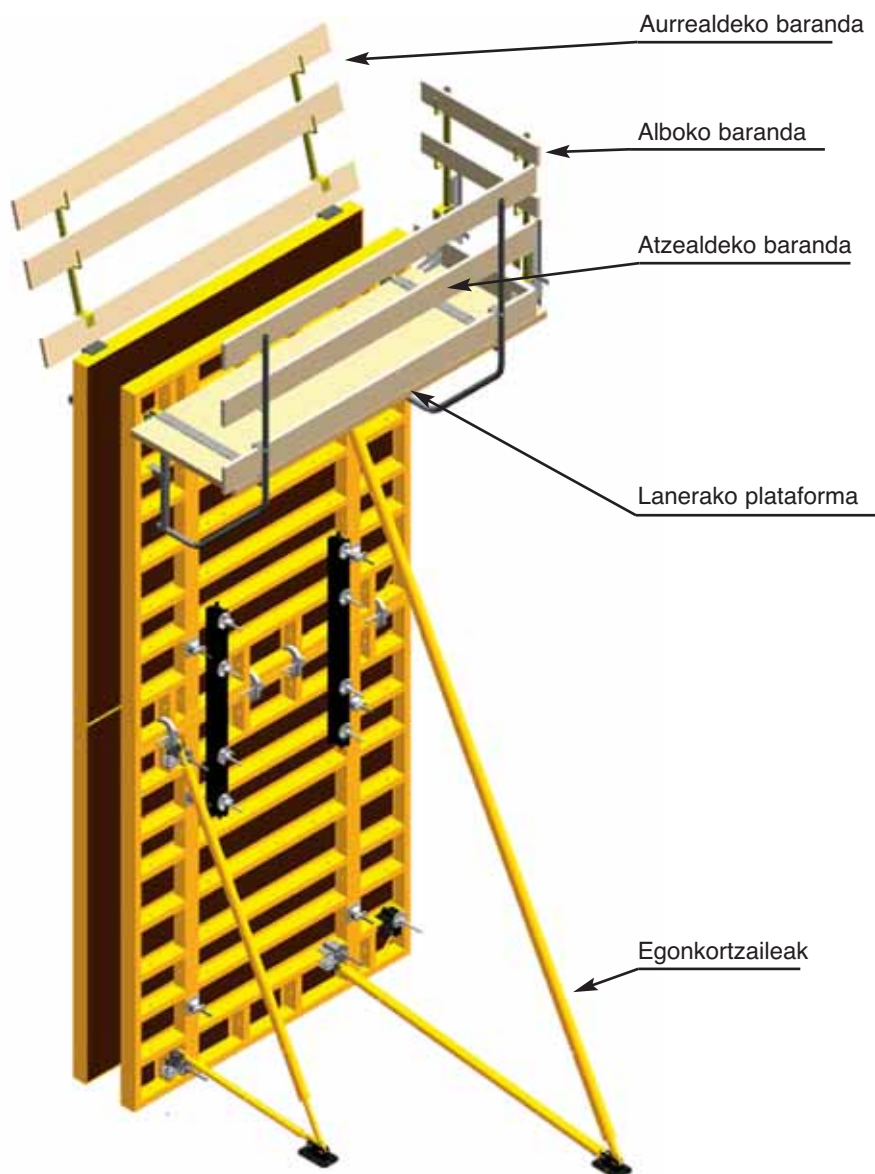
Egitura bertikalak egiteko beharrezkoak diren enkofratze-, armatze- eta hormigoitze-lanen ingurukoak eta hauei atxikitako arriskurik ohikoenen gainekoak dira honako jarraibide hauek.

ELEMENTUAK ETA MATERIALAK

Funtsean, bi eratakoak izan daitezke enkofratuak: tokian bertan egindakoak (egurrezkoak) eta aurrefabrikatuak (metal eta egurrezkoak).

Hona, hauek osatzen dituzten elementu nagusiak:

- a) Tokian tokikoak (ohola, oholtza, taula eta eskorak).
- b) Aurrefabrikatuak (panela, grapak, egonkortzaileak, lanerako mentsulak eta jasotzeko baraila).



Egurrezko enkofratua erabiltzeko joera, oro har, desagertzen ari da, garestia delako eta metalezkoa baino onura gutxiago eskaintzen dituelako.

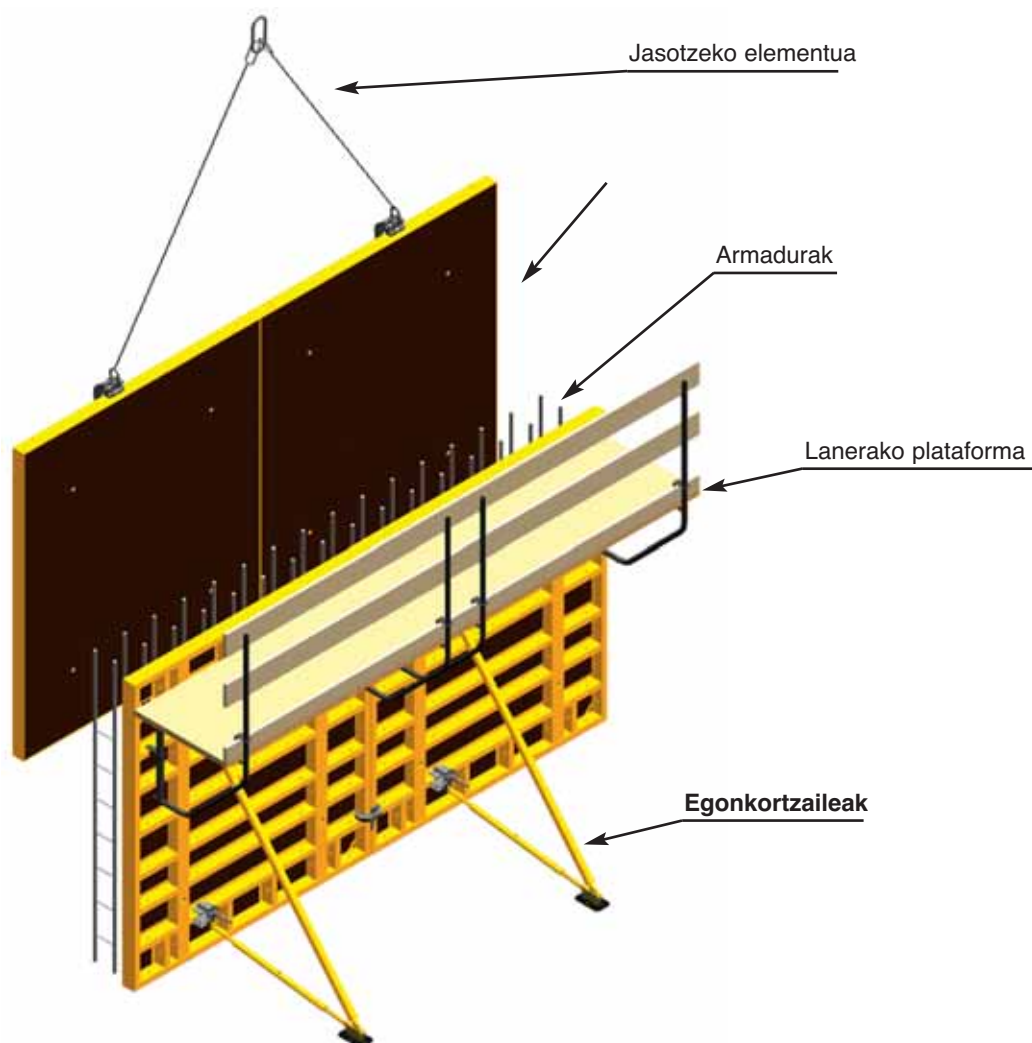
Espezializatutako enpresek egiten dituzte metalezko enkofratuak, eta aurreikusitako lan-prozesuetarako edo obraren beharretara ondoen egokitzen den sistema komertziala aukeratu beharko da.

4.1 ENKOFRATUA MUNTATZEA

4.1.1 DEFINIZIOA

Tartean, lanerako plataformak, sarbideak eta abar instalatuz, nahi den luzera eta altuera lortu arte modulaturako hainbat panel unitarioak uztartzeri deitzen zaio enkofratua muntatzea sortzen den loturari esaten zaio. Muntatzea, lekualdatzea eta jartzea dira barne hartzen diren unitateak.

Lurrean, ahalik eta muntatze-lan gehien burutuko dira, baita tokian bertan egindako enkofratuak jarri aurreko lanerako plataformak ere.



4.1.2 BALIABIDE OSAGARRIAK

- Asto-erako aldamioak.
- Tutu-aldamioak.
- Kateak, estroboak eta eslingak.
- Hormigoitzeko kastileteak.
- Esku-eskailerak.
- Tutu-eskailerak.
- Kako eta barailak.
- Eskorak.



4.1.3 MAKINAK ETA EKIPOAK

- Kamioi-garabia.
- Garabi motorduna.
- Dorre-garabia.
- Multzo elektrogenoa.
- Plataforma jasotzaileak.



4.1.4 ARRISKUAK ETA PREBENTZIO NEURRIAK

- **Objektuen artean harrapatuta gelditzea:** panela behin betiko kokalekuan jartzean, kroatzean, muntatzean...
 - Zama krokatu, muntatu eta bideratzeko prozesuan esku hartzen duten garabilariak eta langileek burutzen dituzten maniobrak koordinatuko dira.
 - Zama jasotzen hasi aurretik, eta berori garraiatu eta kokatu bitartean, maniobran esku hartzen duten langileak baino ez dira eremuan egongo.
 - Soken bitartez zuzenduko dira enkofratu-panelak eta tamaina handiko piezak.
- **Makinak eta/edo ibilgailuak iraultzearen ondorioz harrapatuta gelditzea:** gaizki kokatze-agatik edo ibilgailua bera egonkortzeko elementuak ez erabiltzeagatik.
 - Irregularitasunik gabeko gune egonkor eta lauan jarriko da ibilgailua, eta beharrezkoa iza-nez gero eta edukitzekotan, bertako egonkortze-elementuak erabiliko dira.
- **Maila batetik bestera erortzea:** esku-eskaileretatik, enkofratzeko plataformetatik, sartzeko tutu-eskaileretatik...



- Lanerako plataformetatik egin beharko dira lan guztiak, muntaketa-mota dela-eta, adierazitako elementuak jartzerik ez badago, erortzeak saihesteko segurtasun-arnesak erabiliko dira. Azken honetarako, ainguraketa-puntuak eta segurtagailu-lerroak aurreikusi beharko dira.



Segurtasunezko lerroa

- Multzoa jaso baino lehen muntatu beharko da goiko aldeko enkofratua egiteko eta isurtzeko eta dardaraketarako plataforma, eta honako neurri eta ezaugarriak izango ditu:
 - Luzera: enkofratuarena.
 - Zabalera: gutxienez 60 cm.
 - Sostengua: besoak eta euskarriak enkofratu gainean.
 - Babesa: eskudel, bitarteko estrabe eta zokaloz osatutako eta, gutxienez, 90 cm-ko altuera izango duen baranda zurruna.
 - Sarbidea: tutu-aldamioko eskailera, enkofratuan bertan kokatutako eskailera edo esku-eskailera.
- Nolanahi ere, beste aldetik edo alboetatik ez erortzeko babestuko da, bai beste mentsu-
la bat, baranda bat edo antzekoak jarritz.



- Barandak, lanerako plataformak eta horrelakoak egiteko adabegirik gabeko egurra eta, ahal izanez gero, metalezko baliabideak (aurrez fabrikatutako altzairuzko tutuak, metalezko plataformak, etab.) erabiliko dira.

- Plataformak muntatu baino lehen, mentsula eta krokagailuak egoera onean daudela egiaztatuko da.
- Enkofratua lur natural gainean horizontalki kokatuta ez badago, esku-eskailerak lotu eta askatuko dira grapak.
- Sartzeko tutu-eskailerak dagozkion segurtasun-neurriak beteko ditu eta txarrantxatuta egongo da.
- Ez da enkofratuetan gora egingo, ezta horien gainean direnak eta ez direnak egin.



- Behar bezala babestuko da deskarga-eremua.
- **Maila berean erortzea:** lurra irregularra izateagatik eta txukuntasun eta garbitasun ezagatik.
 - Lan-eremua txukun eta garbi mantenduko da.
- **Amiltzeagatik edo eraisteagatik objektuak erortzea:** panelak gaizki finkatzeagatik edo lur-jausiengatik.
 - Enkofratuko panelak ez dira egonkortu arte kroatuko.
 - Panelak, duten tamainaren arabera eta fabrikatzailearen jarraibideak betez egonkortuko dira.



- Eskorak eta traktelak, bakar-bakarrik, lekuagatik edo beste edozein arrazoi batengatik egonkortzaileak ezin direnean jarri baino ez dira erabiliko.
 - Lanei ekin baino lehen, lurra egoera onean dagoen aztertuko da.
- **Askatutako objektuak erortzea:** zama gaizki estrobatzeagatik, jasotzeko edo lotzeko elementuak apurtzeagatik, etab.
- Igo beharreko zamaren araberako eta fabrikatzaileak zehaztutako jasotzaileak erabiliko dira.



- Igo beharreko enkofratuaren araberako eta fabrikatzaileak zehaztutako grapak erabiliko dira.
- Jasotzaileak aldizka aztertuko dira.
- Garabiarekin ez da aldi berean mugimendu bat baino gehiago egingo.
- Garabi automugigarria ez da zamak esekita dituela lekualdatuko.
- Bertikalean jasoko dira zamak, inoiz ez zeharka.
- Kargaren ibilbidea begien bistan izango du uneoro garabilariak, eta horrela ezean, beste langile batek lagunduko dio. Biek seinale-kodea ezagutu beharko dute.
- Zamak ez dira pertsonak azpian direla lekualdatuko.
- Esku-erremintak gerriko egokietan eramango dira.
- Enkofratua jarri bitartean, horretaz arduratutako pertsona edo pertsonak baino ez dira lan-eremuan egongo.
- Mentsulei behar bezala lotu beharko dira lanerako plataformak, barandak zein zokaloak.
- Zama astun edo handiak jasotzeko, oso komenigarria izango da zabuak erabiltzea.

· **Objektuen kontrako kolpeak:** panelak garraiatu edo kokatzean, plataformak eta barandak jartzean, etab.

- Sokekin gidatuko dira enkofratuko panelak.
- Obran muntatzen diren kontrahormez eta panelez egindakoen kasuan, berriz, moduluak pilatzeko eta mihiztatzeko eremu libre bat aurreikusi behar da.
- Diwidag izeneko hagek, enkofratuaren zabaleraren arabera luzera izango dute.
- Aurrefabrikatutako piezak jaso baino lehen, estribuen ainguraketa-puntuak eta horien egoera aztertu beharko dira.
- Pieza aurrefabrikatuak jaso bitartean, ez dira bat-bateko mugimenduak egingo. Bertikalean, goitik behera, hurbilduko dira horiek dagokien kokalekura eta piezak, ahal bada, arrastakako mugimendu horizontalak egin gabe hurbilduz, eta beharrezkoa izanez gero, gida-sokak edo -uhalak erabiliz.



- Lanak hasi baino lehen, eslingak eta jasotzeko elementuak aztertuko dira.
- Traktelak edo tenkagailuak erabiltzekotan, behar bezala seinaleztatutako da horien kokalekua.
- Aurrefabrikatutako elementuak garabiaz mugitzean, tiroen norabideak 90_tik gorako angelua egin beharko du horizontalarekiko. Esekitzeko uztaiak babesteko antzadillak erabiliko dira.
- Esku-erremintak egoera onean egongo dira eta diseinatu zirenetarako erabiliko dira.

4.2 ARMATUA

4.2.1 DEFINIZIOA

Armadura eskatzen duten enkofratu barruan dagozkienak egin eta muntatzean datza.



4.2.2 BALIABIDE OSAGARRIAK

- Asto-erako aldamioak.
- Tutu-aldamio modularrak.
- Kateak, estroboak eta eslingak.
- Esku-eskailerak.
- Kako eta barailak.
- Eskorak.



4.2.3 MAKINAK ETA EKIPOAK

- Kamioi-garabia.
- Tolesgailua.



- Garabi motorduna.
- Dorre-garabia.
- Plataforma jasotzaileak.
- Ebakitzeko makina erradiala edo rotaflexa.
- Soldadura elektrikoa.
- Soldadura oxiazetilenikoa.
- Trontzatzeko makina – ebakitzeko makina.



4.2.4 ARRISKUAK ETA PREBENTZIO NEURRIAK

- **Objektuen artean harrapatuta gelditzea:** armadurak kroatzean, bilketa-eremuan uztean edo zamaren eta garraiobideko elementu finkoen artean harrapatuta gelditzeagatik.
 - Garabilariaren eta zama lotu edo gidatzen duen langilearen arteko koordinazioa.
 - Zama jasotzen hasi aurretik eta garraiatu eta kokatu bitartean, maniobrarako beharrezkoak diren langileak baino ez dira eremuan egongo.
 - Soken bitartez zuzenduko dira enkofratu-panelak eta tamaina handiko piezak.
- **Makinak eta/edo ibilgailuak iraultzearen ondorioz harrapatuta gelditzea:** gaizki kokatzeagatik edo ibilgailua bera egonkortzeko elementuak ez erabiltzeagatik.
 - Irregularitasunik gabeko gune egonkor eta lauan jarriko da ibilgailua, eta beharrezkoa izanez gero eta edukitzekotan, bertako egonkortze-elementuak erabiliko dira.
- **Maila batetik bestera erortzea:** eskaileretatik, aldamioetatik, plataforma jasotzaile edo lanerako plataformetatik:



- Ez da armaduretatik gora egingo, horretarako baliabide osagarri egokiak baizik.



- Aldamioetan babesle guztiak jarriko dira, dagokien araudia betez.
- Esku-eskailerak dagokien araudiaren arabera erabiliko dira.



- Armadura lotu edo askatzean eta bereizgailuak jartzean, dagozkien baliabide osagarriak erabiliko dira.
- Tokian bertan egindako armaturako, enkofratzeko panelen artean muntatzen diren lanerako plataformak, prozesuaren baldintza bereziak direla-eta, segurtasun- eta egonkortasun-neurri egokiak hartuko dira, horien luze-zabala eta eraginkortasuna egiaztatuz.



- **Maila berean erortzea:** lurra irregularra izateagatik eta txukuntasun eta garbitasun ezagatik.



- Lan-eremua txukun eta garbi mantenduko da.

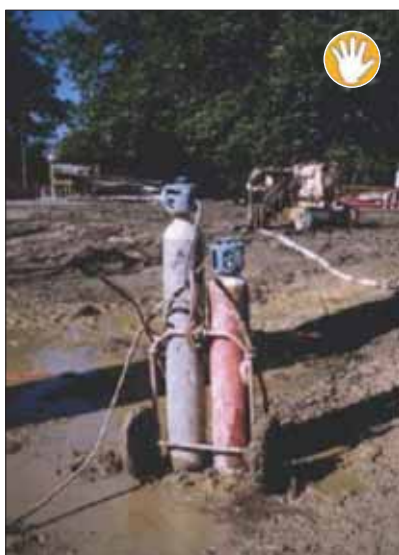
- **Amiltzeagatik edo eraisteagatik objektuak erortzea:**

- Armadura askatu aurretik, behar bezala eutsi beharko zaio alde aurretik egonkortutako enkofratuaren alde bati (ikusi 6.4. puntua), eta/edo jarri beharreko abio edo itzarogune-ei, beharrezkoa balitz, eskoratze edo egonkortzeko elementuak (eskorak, egonkortzaileak, etab.) erabiliz.
 - Armadurak jarri aurretiko lanetan, dagozkien erresistentzia eta/edo egonkortasunari eragiteko moduko kalterik gertatuko balitz, armadura horiek baztertu egingo dira.
 - Ez jarri gehiegiko karga lanerako plataformetan.
- **Askatutako objektuak erortzea:** zama gaizki estrobatzeagatik, jasotzeko edo lotzeko elementuak apurtzeagatik, etab.



- Esekitzeko uztaiak babesteko antzadillak erabiliko dira.
- Jaso beharreko kargen tamainaren arabera eslingak, kableak kakoak edo grapak erabiliko dira.
- Garabiarekin ez da aldi berean mugimendu bat baino gehiago egingo.
- Garabi ez da zamak esekita dituela lekualdatuko.

- Bertikalean jasoko dira zamak, inoiz ez zeharka.
 - Kargaren ibilbidea begien bistan izango du uneoro garabilariak, eta horrela ezean, beste langile batek lagunduko dio. Biek seinale-kodea ezagutu beharko dute.
 - Zamak ez dira pertsonak azpian direla lekualdatuko.
 - Armadurak lekualdatu bitartean bitartean, horretaz arduratutako pertsona edo pertsonak baino ez dira lan-eremuan egongo.
 - Armadurak jaso baino lehen, estribuen ainguraketa-puntuak eta horien egoera aztertu beharko dira.
 - Lanak hasi aurretik eslingak eta jasotzeko baliabideak aztertuko dira, egoera txarrean daudenak baztertuz.
 - Zama astun edo handiak jasotzeko, oso komenigarria izango da zabuak erabiltzea.
 - Metalezko saskiak jasotzeko, lau puntutatik esekiko dira beti, eta hobe horiek saskiaren izkinetan badaude.
 - Armadura-fardelak garabi bidez airetik garraiatzeko, banandutako bi puntutatik esekiko dira zamak, oso-osoari eusteko eslingak (txardangoak) erabiliko direlarik. Lotzeko elementuek ez dute elkarrekin 90° tik gorako angelua osatuko. Zamak ez dira fardela lotzeko erabilitako alanbretatik esekiko.
 - Ez dira zutoinetako armadurak bertikalean garraiatuko. Bi puntutatik esekita garraiatuko dira, horretarako eslingak erabiliko direla, jarriko diren lekuraino eraman eta lurrean utziz. Bertikalean garraiatuko dira bakar-bakarrik, dagozkien kokaleku zehatzean jartzeko.
 - Poliki-poliki jaso edo jaitsiko dira zamak, bat-bateko abiada edo geldialdirik egin gabe, eta beti bertikalean, karga kulunkatzea saihesteko.
- **Elektrokuzioak, leherketak eta erredurak.**
- Gas bidezko soldadura-lanetan, manometro, mahuka eta gainerako elementuen egoera egiaztatuko da, soldadura-ekipoan egoera txarrean dauden elementuak alde batera utziz.



- Soldadura-lanak egiten direnean, horien eragin-eremua balizatuko da, erredurak saihesteko.
- Fabrikatzailearen jarraibideen arabera manipulatu dira bonbonak.
- **Objektuek edo erremintek eragindako kolpeak, talkak edo ebakiak:** armadurak garraiatzean; horiek prestatu edo jartzean; etab.
 - Muntatutako ferraila dagokion tokian jartzeko maniobretan, sokak erabiliko dira behin betiko galgatu bitartean.
 - Kargaren ibilbidea begien bistan izango du uneoro garabilariak, eta horrela ezean, beste langile batek lagunduko dio. Biek seinale-kodea ezagutu beharko dute.
 - Diskoa ondo dagoela eta babeslea jarrita erabiliko dira rotaflexa.
 - Erremintak edo baliabide osagarriak egiteko ez da altzairu uhindua erabiliko.
 - Armadura-barrak, diwidag hagak eta irteten diren horrelako elementuak ezin badira ebaki eta langileentzat arriskutsuak izan badaitezke, babestu egingo dira.



4.3 HORMIGOITZEA

4.3.1 DEFINIZIOA

Hormigoia, kubo, ponpaketa zein kanaleta bidez, enkofratu barruan isurtzeko burutu beharreko eragiketa-multzoa. Hormigoi-dardaraketa ere barne hartzen da.



4.3.2 BALIABIDE OSAGARRIAK

- Tutu-aldamioa.
- Kateak, sokak, estroboak, eslingak, etab.
- Hormigoitzeko kastiletea.
- Hormigoitzeko kuboak.
- Esku-eskailera.
- Tutu-aldamioko eskailera.
- Hormigoia botatzeko mahuka eta hodia.
- Mentsula gaineko lan-plataforma.
- Ibilgailuetarako ibilbide-amaierako topeak.





4.3.3 MAKINAK ETA EKIPOAK

- Hormigoi-ponpa.
- Hormigoi-kamioia.



- Garabi motorduna.
- Dorre-garabia.
- Multzo elektrogenoa.
- Dardaragailua.

4.3.4 ARRISKUAK ETA PREBENTZIO NEURRIAK

- **Objektuen artean harrapatuta gelditzea**

- Bi langilek eutsiko diote hormigoia ponpatzeko mahukaren azken tarteari, kontrolik gabeko mugimenduek eragin ditzaketen istripuak saihesteko.
- Dagozkion prebentzio-neurriak hartu beharko dira kanaletak muntatu edo manipulatu bitartean, horietako elementuen artean harrapatuta ez gelditzeko.
- Hormigoitzeko kuboaren heldulekuak ez harrapatzeko, txardango euslea erabilita blokeatuko da baskulagarria baldin bada.

- **Makinak eta/edo ibilgailuak iraultzearen ondorioz harrapatuta gelditzea:** gaizki kokatzeagatik edo ibilgailua bera egonkortzeko elementuak ez erabiltzeagatik.

- Irregularitasunik gabeko gune egonkor eta lauan jarriko da ibilgailua, eta beharrezkoa izanez gero eta edukitzekotan, bertako egonkortze-elementuak erabiliko dira.
- Indusketa-eremuen inguruan jardutean, ibilgailua zuloaren ertzetik urrun utziko da edo topeak jarriko zaizkio, iraul ez dadin.

- **Maila batetik bestera erortzea**

- Hormigoitze-lanetarako, indarrean dagoen araudian ezarritako baliabide osagarriak eta makinak erabiliko dira.



- Hormigoitze-lanak hasi aurretik, enkofratuak ondo daudela egiaztatu beharko da, ment-sula gaineko lan-plataformako loturak gaizki mihizatuta dauden egiaztatze eta prebenitzeko.
- Ez da enkofratuetan gora egingo, ezta horien gainean direnak eta ez direnak egin, eta sarbide egokietatik helduko da.
- Sartzeko tutu-eskaileran dagozkion segurtasun-neurriak erantsi eta txarrantxatuta egongo da.
- Lan-eremua behar bezala babestua egongo da, horretarako, dagozkion barandak, zoka-loak eta abar jarriko direla.



- **Maila berean erortzea eta objektuak zapaltzea**

- Lan-eremua txukun eta garbi mantenduko da.

- **Amiltzeagatik edo eraisteagatik objektuak erortzea**

- Enkofratuaren egonkortasuna arriskuan jar dezaketen hormigoi-kontzentrazioak ekidingo dira isurtzean.
- Kontuz ibiliko da kuboarekin enkofratuaren edo eskora-oholtzaren kontra talka ez egiteko.
- Hormigoitzen hasi aurretik, enkofratuaren egoera behar bezalakoa dela egiaztatuko da, leherdurak edo isurtzeak prebenitzeko.
- Hormigoia isurtzean enkofratuek portaera egokia dutela zainduko da, eta akatsen bat antzematekotan, bertan behera utziko dira isurketa-lanak berehala. Murritzutako egonkortasuna berreskuratu bitartean ez da isurtzen jarraituko.

- **Askatutako objektuak erortzea:** zama gaizki estrobatzeagatik, jasotzeko edo lotzeko elementuak apurtzeagatik, etab.

- Igo beharreko zamaren araberako eta fabrikatzaileak zehaztutako jasotzaileak erabiliko dira.
- Jasotzaileak aldizka aztertuko dira.
- Hormigoia isurtzeko kuboan ez da eusten dion garabiak jaso ahal duen gehieneko pisua baino gehiago jarriko.
- Soberako hormigoia eror ez dadin, kuboaren goiko aldea garbituko da.
- Hormigoitzeko kuboak behar bezala mantenduko da, litezkeen akatsak (soldadurak, tutuaren lodiera, etab.) estali ez daitezen.
- Ez gainkargatu lanerako plataformak.

- **Kontaktu elektrikoak**

- Segurtasunezko tentsioa erabiliko da dardagailuan.
- Elikatzeko kableak egoera onean egongo dira eta eremu hezeetan jartzea ekidingo da.

- **Objektuen kontrako kolpeak,** hormigoia isurtzean

- Gida-sokak egongo dira isurtzeko kubotik zintzilik, behar bezalako jarreran isuri ahal izateko. Ez da zuzenean gidatu edo jasoko, kuboak kulunkatzekotan eragin ditzakeen erortzeak eta kolpeak prebenitzeko.
- Langile espezialista batek zuzenduko ditu hormigoitze-ponparen tutua erabili, muntatu eta desmuntatze lanak, barruko “buxatzeak” edo “gehiegizko presioak” eragindako istripuak saihesteko.

- Hormigoia ponpatzen hasi aurretik, eroanbidea prestatu beharko da (hodiak koipeztatu), dosifikatu beharreko mortero-oreak erantsiz, buxatzeak edo tapoiak ekiditeko.
- Zirkuitu osoa egin ostean eta, mahukaren irteeran biltzeko saretxoak jarri aurretik, ez da garbitzeko pilota sartuko. Pilota gelditzekotan, makina gelditu, presioa zerora jaitsi eta tutua desmuntatuko da.
- Garbitzeko pilota pasatzen hasi aurretik, amaierako mahukari eutsiko diote langileek irmo finkatutako elementuei, garbiketa-prozesua hasi aurretik, lekutik aldentuz.
- Hormigoitze-ponpako olio-zirkuituak aldizka aztertuko dira.
- Hormigoia isurtzean bat-batean kanaletak egin ditzakeen mugimenduei aurre egiteko arretazko neurriak hartuko dira.
- Langile berak ez du isurtzeko maniobra egin eta kanaleta gidatuko, bi langile arituko dira horietan, elkarren artean koordinatuta arituz.

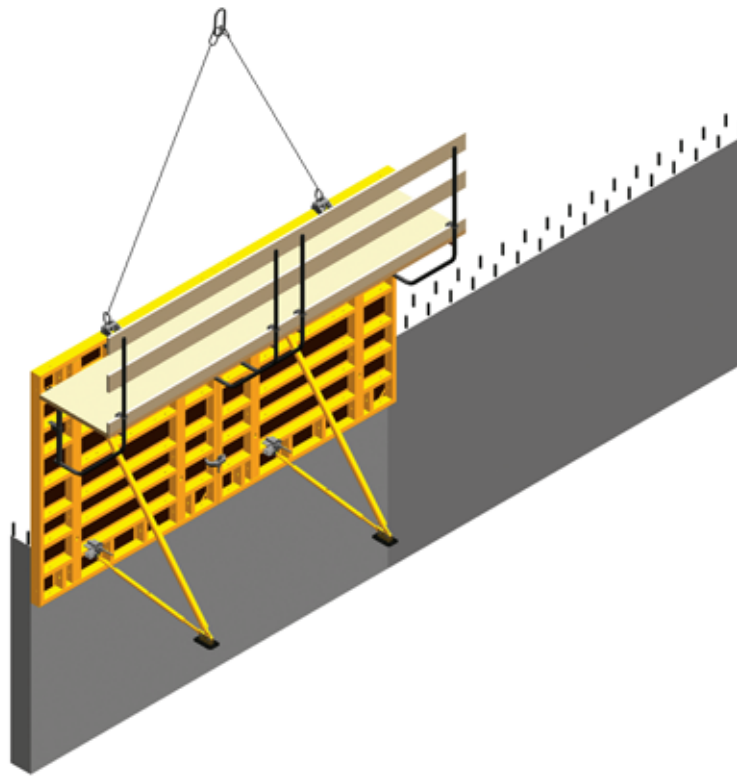
· **Askatutako zatiek edo partikulek eragindako kolpeak**

- Hormigoia sistema pneumatiko bidez garraiatzekotan, proiektzioak ekiditeko moduko sendotasuna izango duen pantaila batez babestuko da tutuaren irteera.
- Hormigoia sistema pneumatiko edo hidrauliko bidez garraiatzekotan, tutuen arteko loturak eta txarrantzatzeak aztertuko dira, arreta berezia ukondoetan jarritz.

4.4 DESMUNTATZEA

4.4.1 DEFINIZIOA

Hormigoia gogortu ondoren, enkofratzeko elementuak eta osagarriak kentzea.



4.4.2 BALIABIDE OSAGARRIAK

- Tutu-aldamioa.
- Kateak, estroboak eta eslingak.
- Esku-eskailera.
- Kakoak eta barailak.
- Metalezko palanka.
- Mentsula gaineko lan-plataforma.
- Eskorak.

4.4.3 MAKINAK ETA EKIPOAK

- Kamioi-garabia.
- Garabi motorduna.
- Dorre-garabia.
- Multzo elektrogenoa.
- Plataforma jasotzaileak.
- Ebakitzeko makina erradiala edo rotaflexa.

4.4.4 ARRISKUAK ETA PREBENTZIO NEURRIAK

- **Objektuen artean harrapatuta gelditzea:** panelak pilatzean, kroatzean, desmuntatzean...
 - Zama kroatu, muntatu eta bideratzeko prozesuan esku hartzen duten garabilariak eta langileek burutzen dituzten maniobrak koordinatuko dira.
- **Makinak eta/edo ibilgailuak iraultzearen ondorioz harrapatuta gelditzea:** gaizki kokatze-agatik edo ibilgailua bera egonkortzeko elementuak ez erabiltzeagatik.
 - Irregularitasunik gabeko gune egonkor eta lauan jarriko da ibilgailua, eta beharrezkoa iza-nez gero eta edukitzekotan, bertako egonkortze-elementuak erabiliko dira.
- **Maila batetik bestera erortzea**
 - Maila ezberdinetako lanak egiteko, baliabide osagarri eta/edo makina egokiak erabiliko dira, hala nola: plataformak, plataforma jasotzaileak, etab.
 - Ez da enkofratuetan gora egingo, ezta horien gainean direnak eta ez direnak egin.



- Lanerako plataformetatik egin beharko dira lan guztiak, muntaketa-mota dela-eta, adierazitako elementuak jartzerik ez badago, erortzeak saihesteko segurtasun-arnesak erabiliko dira, segurtasun-sokak edo puntu finko bati lotuta.
- **Maila berean erortzea eta objektuak zapaltzea**
 - Lan-eremua txukun eta garbi mantenduko da.
- **Amilzteagatik edo eraisteagatik objektuak erortzea:** panelak gaizki finkatzeagatik edo lur-jausiengatik.
 - Lurren egoera aztertu ondoren, eskailera egoki baten bitartez helduko da hormaren estradosera (barne enkonfratuaren eta iraulketaren ezpondaren arteko tartea). Ez da enkonfratuaren gora eginez helduko, ez delako ekintza segurua.
 - Goitik behera desenkonfratuko dira elementu bertikalak.
 - Desenkofratzen hasi baino lehen, enkonfratua garabiari lotuta eta/edo egonkortuta dagoela egiaztatu beharko da.
- **Askatutako objektuak erortzea:** zama gaizki estrobatzeagatik, jasotzeko edo lotzeko elementuak apurtzeagatik, etab.
 - Desmuntatu bitartean, horretaz arduratutako pertsona edo pertsonak baino ez dira lan-eremuan egongo, ahal bada zedarriz.
 - Desmuntatzen hasi aurretik, lanerako plataformetan egon daitezkeen material solteak jasoko dira.
 - Igo beharreko zamaren arabeko eta fabrikatzaileak zehaztutako jasotzaileak erabiliko dira.
 - Igo beharreko enkonfratuaren arabeko eta fabrikatzaileak zehaztutako grapak erabiliko dira.



- Jasotzaileak aldizka aztertuko dira.
- Garabiarekin ez da aldi berean mugimendu bat baino gehiago egingo.
- Garabi automugigarria ez da zamak esekita dituela lekualdatuko.
- Bertikalean jasoko dira zamak, inoiz ez zeharka.
- Kargaren ibilbidea begien bistan izango du uneoro garabilariak, eta horrela ezean, beste langile batek lagunduko dio. Biek seinale-kodea ezagutu beharko dute.
- Zamak ez dira pertsonak azpian direla lekualdatuko.
- Esku-erremintak gerriko egokietan eramango dira.
- Enkofratua jarri bitartean, horretaz arduratutako pertsona edo pertsonak baino ez dira lan-eremuan egongo.
- Mentsulei behar bezala lotu beharko dira lanerako plataformak, barandak zein zokaloak.
- Zama astun edo handiak jasotzeko, oso komenigarria izango da zabuak erabiltzea.

- **Objektuen kontrako kolpeak eta ebakiak:** panelak eta enkofratuko elementuak garraiatzean.
 - Izkinetan lotutako gida-sokak erabiliko dira tamaina handiko piezak gidatzeko.
 - Enkofratuko panelak jaso baino lehen, jasotzeko elementuen ainguraketa-puntuak eta horien egoera aztertu beharko dira.
 - Hormigoia enkofratzeko panela eskuz bananduko dira, garabia tiro egiteko erabili gabe. Gainera, eragiketan esku hartzen duten langileak, panelaren eragin-eremutik kanpo egongo dira.
 - Enkofratzeko elementuak jaso bitartean, ez dira bat-bateko mugimenduak egingo. Bertikalean, goitik behera, mugituko dira eta piezak, ahal bada, arrastakako mugimendu horizontalak egin gabe hurbilduz, eta beharrezkoa izanez gero, gida-sokak edo -uhalak erabiliz.
 - Lanak hasi baino lehen, eslingak eta jasotzeko elementuak aztertuko dira.
 - Enkofratzeko panelak garabiaz mugitzean, tiroen norabideak 90°tik gorako angelua egin beharko du horizontalarekiko. Esekitzeko uztaiak babesteko antzadillak erabiliko dira.
 - Esku-erremintak egoera onean egongo dira eta diseinatu zirenetarako erabiliko dira.
 - Tenkagailuak eta bereizgailuak moztuko dira, langileek jasan dezaketen kolpeak, ebakiak eta sastadak galarazteko.

OROKORTASUNAK

OROKORTASUNAK

5. Higiene eta ergonomia arloko arriskuak	117
5.1. Higiene arriskuak	
5.2. Arrisku ergonomikoak	
6. Babes pertsonaleko ekipoa -BPEak.	119

5. HIGIENE ETA ERGONOMIA ARLOKO ARRISKUAK

5.1 HIGIENE ARRISKUAK

- **Muturreko giro-tenperaturak jasatea**
 - Jantzi egokiak erabiltzea.
 - Lanaldia klimaren arabera antolatzea.
- **Substantzia kaltegarriak eta/edo korrosiboak ukitzea eta/edo arnastea: hormigoiak, gehigarriak, oholak garbitzeko likidoak, erretxinak...**
 - Fabrikatzaileak fitxa teknikoan adierazitako jarraibideen arabera erabiliko dira produktu hauek.
 - Arnasketa-babesleak.
 - Materialak hezetasunez ebakitzea.
- **Gehiegizko zarata:** erreminta elektrikoak erabiltzean edo obra-inguruan
 - Gehiegizko zarata sortzen den prozesuetan, indarrean dagoen araudia beteko da.
 - Zarata gutxi ateratzen duten makinak erabiltzea.
- **Bibrazioak:** hormigoitze-prozesuan zehar, mailu pikatzailea erabiltzean...
 - Bibrazioak moteltzeko sistemadun lan-ekipoak hobestea.
 - Antolaketa-neurriak.



5.2. ARRISKU ERGONOMIKOAK

- Gehiegizko esfortzuak: Gainkargak eta jarrerazkoak.
 - Eskuz eraman beharrean, erabili makinak materialak garraiatzeko, ezinezkoa izatekotan, lankideei laguntza eskatzea.
 - Hobetsi 25 kg-ko edo hortik beherako produktu-ontziak (zementu-zakua, etab.).
 - Zamak esku manipulatzeako berariazko prestakuntza izatea.



Materialak manipulatzea



Kasetoiak manipulatzea: gehiegizko esfortzuak, maila batetik bestera erortzea, manipulatzen ari diren eta/edo askatutako objektuak erortzea

6. BABES PERTSONALEKO EKIPOAK – BPEak.

“CE” egiaztagiria eramango dute eta, Langileek Babes Pertsonaleko Ekipoak erabiltzeko gutxie-nezko segurtasun eta osasun xedapenei buruzko maiatzaren 30eko 773/1997 EDan jasotakoa bete beharko dute babes pertsonalerako erabiltzen diren ekipoei.

Honako hauek erabiliko dira ezinbestez:

- Segurtasun-kaskoa.
- Segurtasun-oinetakoak.
- Eskularruak.
- Laneko jantziak.



Hala badagokio, eta burutu beharreko lan-motaren arabera beharrezkoak izatekotan, honako hauek erabiliko dira:

- Betaurrekoak edo segurtasun-bisoreak (begietarako arriskua).
- Belarri-babesleak (zarata handia).
- Arnasketa-babeslea (isuri kaltegarrien arriskua).
- Segurtasun-arnesa (goiko aldeetako lanetan, erortzeko arriskua egotekotan).
- Berokia / Euritarako jantziak.
- Txaleko distiratsua.



Bibliografia

BIBLIOGRAFIA

Ondoren, eta gehiegi zehaztu gabe, gaiaren inguruko lege eta arauak zerrendatu ditugu:

- Eraikuntza, beiragintza eta zeramikagintzarako lan-ordenantza. 1970eko abuztuaren 28ko Lan Ministroaren Agindua eta Eraikuntza eta herri-lanetarako lan-ordenantza.
- 31/1995 Legea, azaroaren 8koa, Laneko Arriskuen Prebentzioari buruzkoa.
- 54/2003 Legea, abenduaren 12koa, laneko arriskuen prebentzioari buruzko araudiesparrua aldatzekoa.
- 171/2004 Errege Dekretua, urtarrilaren 30ekoa, Laneko Arriskuen Prebentzioari buruzko azaroaren 8ko 31/1995 Legeko 24. artikulua garatzen duena, enpresen jarduerak koordinatzeari dagokionez.
- 38/1999 Legea, azaroaren 5ekoa, Eraikuntzaren Antolamenduari buruzkoa.
- 1627/1997 Errege Dekretua, urriaren 24koa, eraikuntza-lanetan segurtasun eta osasun arloan gutxienezko xedapenak ezartzen dituen.
- 604/2006 ED, maiatzaren 19koa, Prebentzio Zerbitzuaren Erregelamendua onartzen duen urtarrilaren 17ko 39/1997 ED eta, Eraikuntza-obretan eskatzen diren gutxienezko segurtasun eta osasun baldintzei buruzko urriaren 24ko 1627/1997 ED aldatzan dituen.
- 1215/1997 Errege Dekretua, uztailaren 18koa, langileek babes pertsonaleko ekipoak erabiltzeko gutxienezko segurtasun eta osasun xedapenak ezartzen dituen.
- 2177/2004 Errege Dekretua, azaroaren 12koa, langileek babes pertsonaleko ekipoak erabiltzeko gutxienezko segurtasun eta osasun xedapenak ezartzen dituen uztailaren 18ko 1215/1995 ED aldatzen duena.
- 1435/1992 Errege Dekretua, azaroaren 27koa, Kontseiluaren 89/392/EEE Zuzentaraua aplikatzeko xedapenak ematen dituen. Aipatu Zuzentaraua Estatu kideen makinen inguruko legediak bateratzeari buruzkoa.
- 56/1995 Errege Dekretua, urtarrilaren 20koa, Kontseiluaren 89/392/EEE Zuzentaraua aplikatzeko xedapenak ematen dituen azaroaren 27ko 56/1995 ED aldatzen duena.
- 773/1997 Errege Dekretua, maiatzaren 30ekoa, langileek babes pertsonaleko ekipoak erabiltzeko gutxienezko segurtasun eta osasun xedapenei buruzkoa.
- 485/1997 Errege Dekretua, apirilaren 14koa, laneko segurtasun eta osasunari buruzko gutxienezko seinaleztapen xedapenei buruzkoa.
- 486/1997 Errege Dekretua, apirilaren 14koa, lantokietako gutxienezko segurtasun eta osasun xedapenak ezartzen dituen.
- 487/1997 Errege Dekretua, apirilaren 14koa, langileari bizkarreko mina eragin ahal dien zamen eskuzko manipulazioari buruzko gutxienezko segurtasun eta osasun xedapenak ezartzen dituen.
- 614/2001 Errege Dekretua, ekainaren 8koa, arrisku elektrikoaren aurreko langileen osasun eta segurtasunaren babesari buruzkoa.

- 2661/98 Errege Dekretua, abenduaren 11koa, Egitura Hormigoiaren Jarraibidea (EHE).
- 642/2002 Errege Dekretua. Elementu aurrefabrikatuekin egindako egitura-hormigoizko norabide bakarreko forjatuak proiektatu eta burutzeko jarraibidea (EFHE).
- 1311/2005 Errege Dekretua, azaroaren 4koa, bibrazio mekanikoen eraginpean egoteagatik ondorioztatzen diren edo ondoriozta daitezkeen arriskuen aurrean langileak osasun eta segurtasun arloan babesteari buruzkoa.
- 286/2006 Errege Dekretua, martxoaren 10ekoa, zarataren eraginpean egotearekin zerikusirik duten arriskuen aurrean langileak osasun eta segurtasun arloan babesteari buruzkoa.
- Arauak:
 - Eraikuntzaren Arau Teknologikoak (NTE – 83).
 - UNE 76501:1987: Egitura osagarri eta desmuntagarriak. Sailkapena eta definizioa.
 - UNE-EN 1065:1999: Altzairuzko eskola teleskopiko erregulagarriak. Produktuaren zehaztapenak, diseinua eta kalkulu eta entsegu bidezko ebaluazioa.
 - UNE-EN 1065:2001 ERRATUM: Altzairuzko eskola teleskopiko erregulagarriak. Produktuaren zehaztapenak, diseinua eta kalkulu eta entsegu bidezko ebaluazioa.
 - UNE HD 1004:1994: Elementu aurrefabrikatuekin eraikitako heltzeko eta lanerako dorre mugikorak.
 - UNE-EN 1298:1996: Heltzeko eta lanerako dorre mugikorak. Instrukzioen eskuliburua presatzeko arauak eta jarraibideak.
 - UNE-EN 39:2001: Aldamio eta akoplamenduetarako altzairuzko tutu libreak. Hornidura-baldintza teknikoak. Hornitzeko baldintza teknikoak.
 - UNE 76503:1991: Laneko aldamioetarako eta altzairuzko tutuen eskora-oholtzako zutabee-tarako mihiztadurak, ziri doigarriak eta plaka eusleak. Baldintzak. Entseguak.
 - UNE-EN 12810-1. Osagai aurrefabrikatuez egindako fatxadako aldamioak. 1. zatia: Produktuen zehaztapenak.
 - UNE-EN 12810-2. Osagai aurrefabrikatuez egindako fatxadako aldamioak. 2. zatia: Egitura-diseinurako berariazko metodoak.
 - UNE-EN 12811-1. Obrarako behin-behineko lan-ekipamenduak. 1. zatia: Aldamioak: Portaera-baldintzak eta diseinu orokorra.
 - UNE-EN 12811-2. Obrarako behin-behineko lan-ekipamenduak. 2. zatia: Materialei buruzko informazioa.
 - UNE-EN 12811-3. Obrarako behin-behineko lan-ekipamenduak. e. zatia: Zamaren inguruko entsegua.
 - UNE EN 131-1:1994. Eskailerak. Terminologia, motak eta neurri funtzionalak.
 - UNE EN 131-2:1994. Eskailerak. Baldintzak, entseguak eta marka jartzea.

- UNE EN 1263-1:2004. Segurtasun-sareak. 1. zatia: Segurtasun-baldintzak eta entsegurako metodoak.
- UNE EN 1263-2:2004 Segurtasun-sareak. 2. zatia: Instalazioetako mugen segurtasun-baldintzak.
- UNE EN 13374:2004. Ertzen behin-behineko babesleak.

Eranskinak

Eranskinak

ENKOFRATU

HORIZONTALAK

I ERANSKINA

**ENKOFRATZE
ARINEKO SISTEMAK
ETA ENKOFRATZEKO
MAHIAK**

4.1.1 SARRERA

Ezin ditugu honako hauek ahaztu:

- 31/1195 Legean barne hartutako prebentzio-ekintzaren arau nagusia *“Arriskuak saihestea”* dela.
- Hirugarrena, *“Arriskuei jatorrian aurrera hartzea”* dela.
- Bosgarrena, *“teknikaren bikalaera kontuan hartzea”* dela.

Helburu nagusitzat, altueratik erortzeko arriskua murriztea duten enkofratu-sistema berrien alde egiten ari dira etxe komertzial batzuk.

Sistema hauek, funtsean, diseinu-mota bitan eta teknika berriak garatzean oinarrituta daude, hau da:

1. Barne forjatutik pieza txiki arinagoak muntatzea.
2. Enkofratu-azalera handi eta astunagoak garabi bidez muntatzea.

1. Barne forjatutik pieza txiki arinagoak muntatzea.

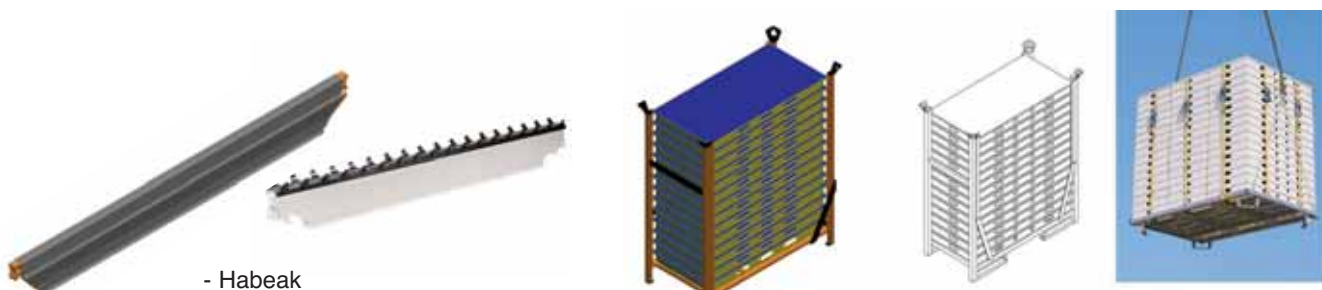
Lehenengoa dela-eta, aluminioz inguratutako panelez osatutako enkofratu horizontaleko sistemak daude merkatuan. Panel horiek, habeetan, aluminiozkoak hauek ere, finkatzen dira eta, dagoeneko egina dagoen forjatutik goiko forjatuaren azalera enkofratzailea instalatzea ahalbidetzen dute.

Sistema tradizionalen antzera funtzionatzen duten sistema bakunak dira, baina hauen bitartez, goiko enkofratura igo baino lehen azalera egonkor bat sortzea ahalbidetzen dute.

Honakoak behar bezala jarritz lortzen da oinarritzko eraketa:



- Eskorak eta buruak



- Habeak

- Panelak

Abantailak:

1. Aurrez zati batez fabrikatu zein tokian bertan egiten diren formatu mota guztietarako balio dute.
2. Eraginkortasunez saihesten dituzte altueran lan egitearen arriskuaren eraginpeko egoera.
3. Paletetan heltzen dira obrara eta egur gutxiago ebaki behar denez, txukun eta garbiago egongo dira inguruak.
4. Sistematikoki muntatu eta desmuntatzea eskatzen dute, eta beraz plangintza bat egitera behartzen dute.
5. Badira forjatuaren ertzean okertutako eskorak eskatzen ez dituztenak, edo bestela, eskora horiek ziurtasun handiagoz finkatzea ahalbidetzen dute (ikusi obran jartzea), materialak bide publikora erortzeko arriskua gutxiagotuz.
6. Enkofratu ertzeko barandak ziurtasunez jartzea ahalbidetzen dute.
7. Desenkofratze-lana seguruak ahalbidetzen ditu, aldi honetan, erorketa libre bidezko desenkofratze tradizionalean askatutako objektuek eragindako kolpe-arriskua deuseztatuz.

Obran erabiltzea

Adierazi legez, paletetan heltzen da materiala obrara.



Aurrena, buruak eskoretan finkatu ostean, lehen modulu egonkorra instalatuko da. Beheko aldetik, aldamio edo baliabide osagarri egokiren batetik, burutzen da beti eragiketa hau.

Lehen lau eskorekin lehen laukia egingo dugu, eta ondoren, horma edo zutabe batez eutsiko dugu.



Hormarekin eustea



Zutabe bat inguratuz

Lehen modulua egonkortu ostean, fabrikatzailearen jarraibideen arabera egingo dugu aurrera.

Txardango bidez, ondoren adierazten den bezala, muntatzea ahalbidetzen duten sistemak ere badira:

Lehenengo, albo bateko habeak instalatuko ditugu.



Habetik panelak zintzilikatzen ditugu.



Txardangoez lagundurik, panelak dagokien jarreran jarriko ditugu.



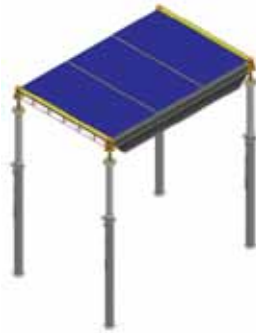
Orain, beste alboko habea instalatuko dugu.



Panelak eta habeak beren lekuan daudela, txardangoak kendu eta gelditzen diren panelak dagokien bezala jartzen ditugu.

Erabilitako sistemaren arabera, enkofratzeko panelekin zein panelik gabe instalatu ahal izango da egitura (ikusita fabrikatzailearen jarraibideak).

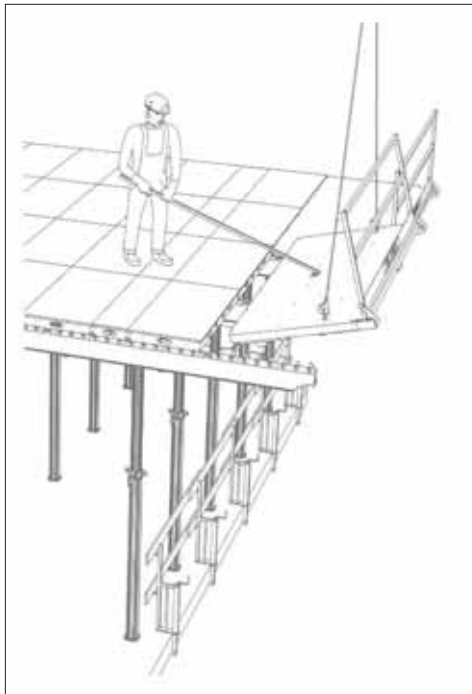




Forjatuaren ertzera heltzean, fabrikatzaileen araberako soluzio ezberdinak aurkituko ditugu. Zer esanik ez dago, fabrikatzailearen jarraibideak bete beharko direla betiere.

Hona hemen bi soluzio-mota, adibide gisara:

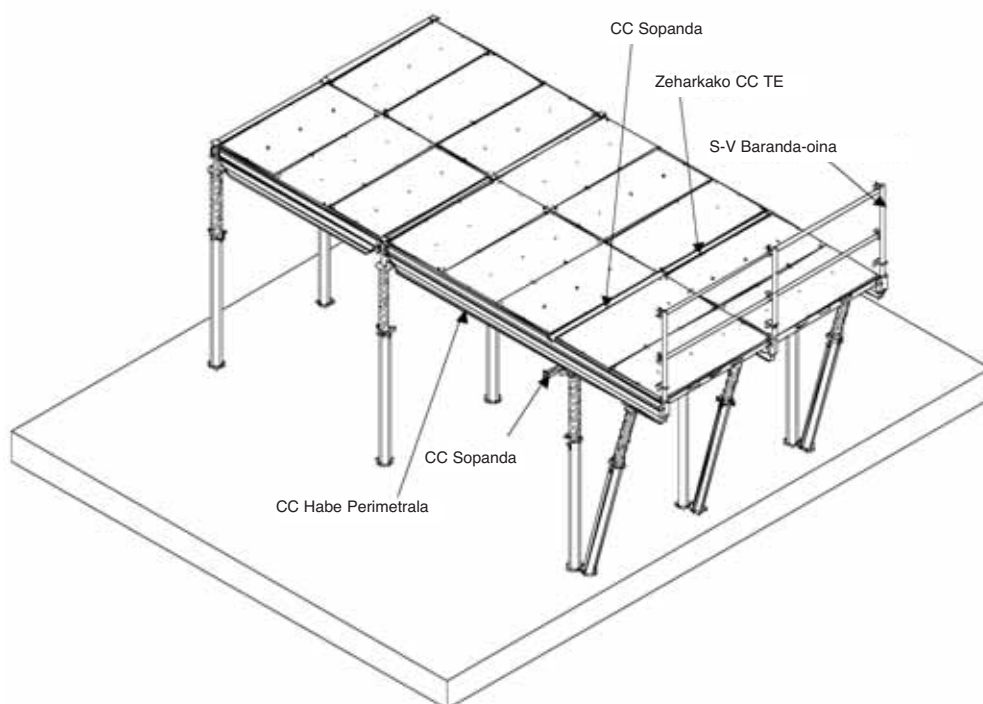
a) Ertzera hurbildu gabe instalatzen dira barandak.



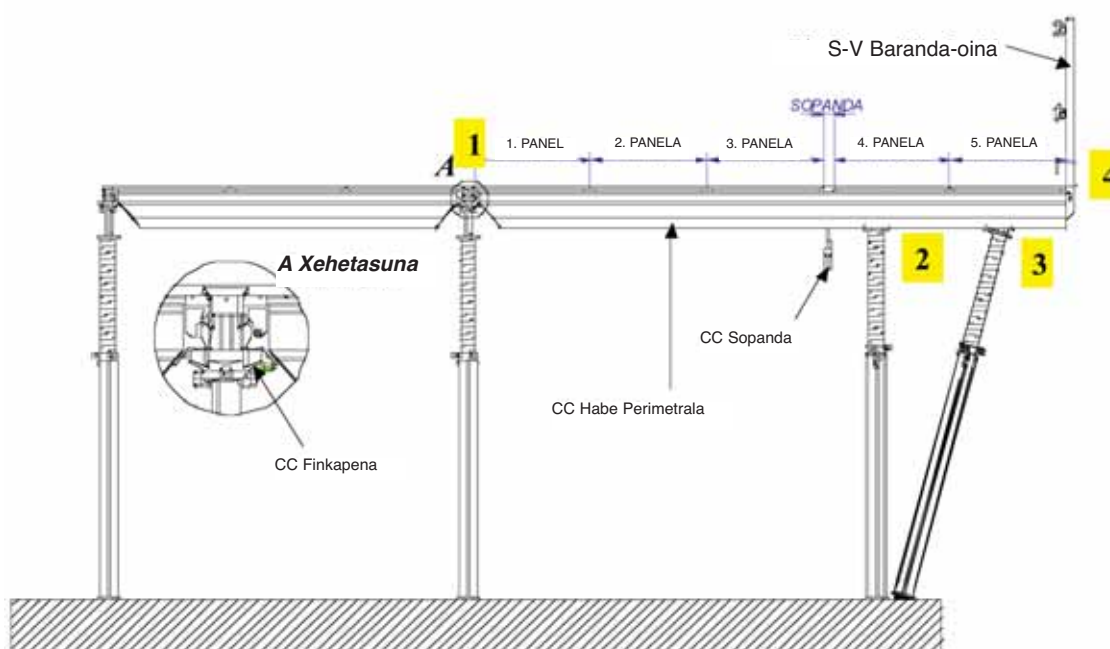
Azkenean, erremateak egin eta plastikozko juntura-estalkiak jartzen dira.

b) Inguruko CC habeak instalatzen dira habeen norabidean.





1. irudia: INGURUKO CC HABEAK CC HABEEN norabidean



2. irudia: INGURUKO CC HABEAK CC HABEEN norabidean

Jarri H-G BARANDA OINA INGURUKO CC HABEAREN “4” puntuan.

Krokatu INGURUKO CC HABEA CC BURUAREN euskarrian (“1” puntua).

Jaso INGURUKO CC HABEA.

Jarri eskora bat krokagailu lerrakorrean (“2” kokalekua)

Lerrokatu eskora lauzaren muturrerantz, gehienez ere ertzetik 20 cm utziz, okertutako eskora jartzerik egon dadin.

Jarri CC FINKAGAILUA.

Jarri hurrengo habea era berean.

Jarri 1. panela 2 haberen gainean, muntaia egonkor dadin.

Galgatu sistema.

Jarri okertutako eskora “3”.puntuan.

Jarri 5. panela eta lerrokatu habean zehar, H-G BARANDA OINAREN krokagailuarekin tope egin arte.

Jarri 4. panela eta lerrokatu 5. panelarekin tope egin arte.

Jarri CC SOPANDA edo ZEHARKAKO CC TE 4. panelaren kontra. Sopandak eta zeharkakoak txandaka jarriko dira, elkarren segidako 2 kalek ez dezaten sopanda bera izan.

Jarri 3. eta 2. panelak.

Jarri barandak eta zokalo arnes batez eta ainguraketa-puntua zutaberik gertuenean finkatuz.

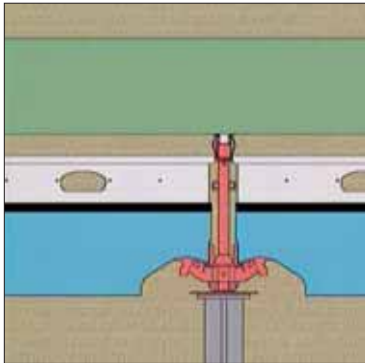
Desenkofratzea

Desenkofratze-sistema bestelakoen antzekoa da, baina honetan ez da piezei lurrera erortzen uzten.

Lehenengo, buruak jaisten dira.



Eta gero, azpitik, panelak eta habeak desmuntatzen dira. Eskorak eta dagozkien buruak, hormigoiak behar bezalako trinkotasuna lortu arte uzten dira.



2. Enkofratu-azalera handiak garabiarekin muntatzea.

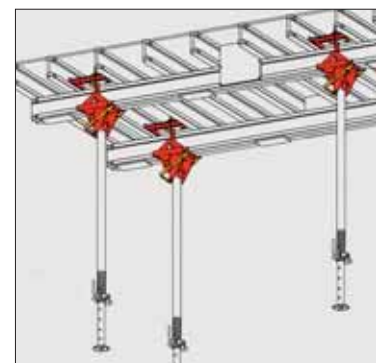
Merkatuan aurki daitekeen enkofratu horizontalen beste sistema da, eta Mahaiak izenekoetan oinarrituta dago.

Kontrakoa dugu honakoan oinarria, eta honetan ere altueratik erortzeko arriskua murriztu nahi bada ere, aurrez lurrean edo tailerrean muntatutako enkofratu-azalera handiak jartzen dira horizontalean garabi baten bidez.

Mahaietan oinarritutako Teknologia forjatugintza industrializatzea du helburu, honela, instalazioak zein armaturak, akaberak eta muturrak arrazionalizatu eta industrializatzea ahalbidetzen baitu.

Definizioak:

MAHAIA.- Ohol batek eta egitura eusle batek osatzen duten sistemaren unitatea.



EGITURA EUSLEA.- Eskorek eta txarrantzatzeek osatzen duten azpiko egitura bertikala.



OHOLA.- Habe nagusiek eta habe sekundarioek osatzen duten gaineko elementu horizontala. Aurrez instalatutako azalera enkofratzaile batez edo erortzea saihesteko sareez egiten du gora.

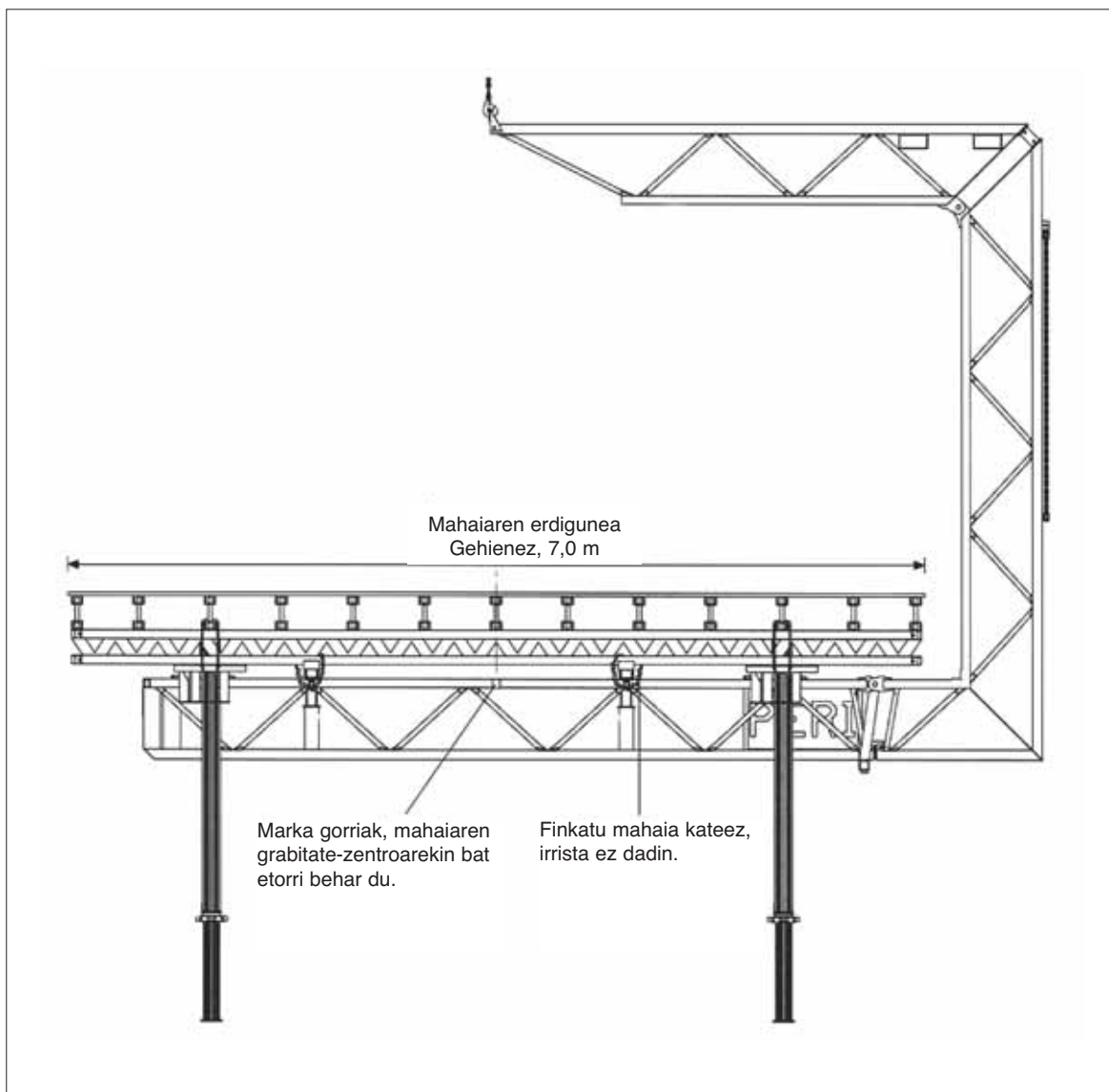


ZOLA.- Obran ohol-ereduak muntatzeko orkoi moduan erabiltzen den altuera txikiko egitura euslea.



Jaso eta lerrokatzeko elementuak

Pieza handi hauek mugitzeko, horien goiko aldera igo gabe kokatzea ahalbidetuko duen jasotzeko sistema erabiltzea eskatzen du.



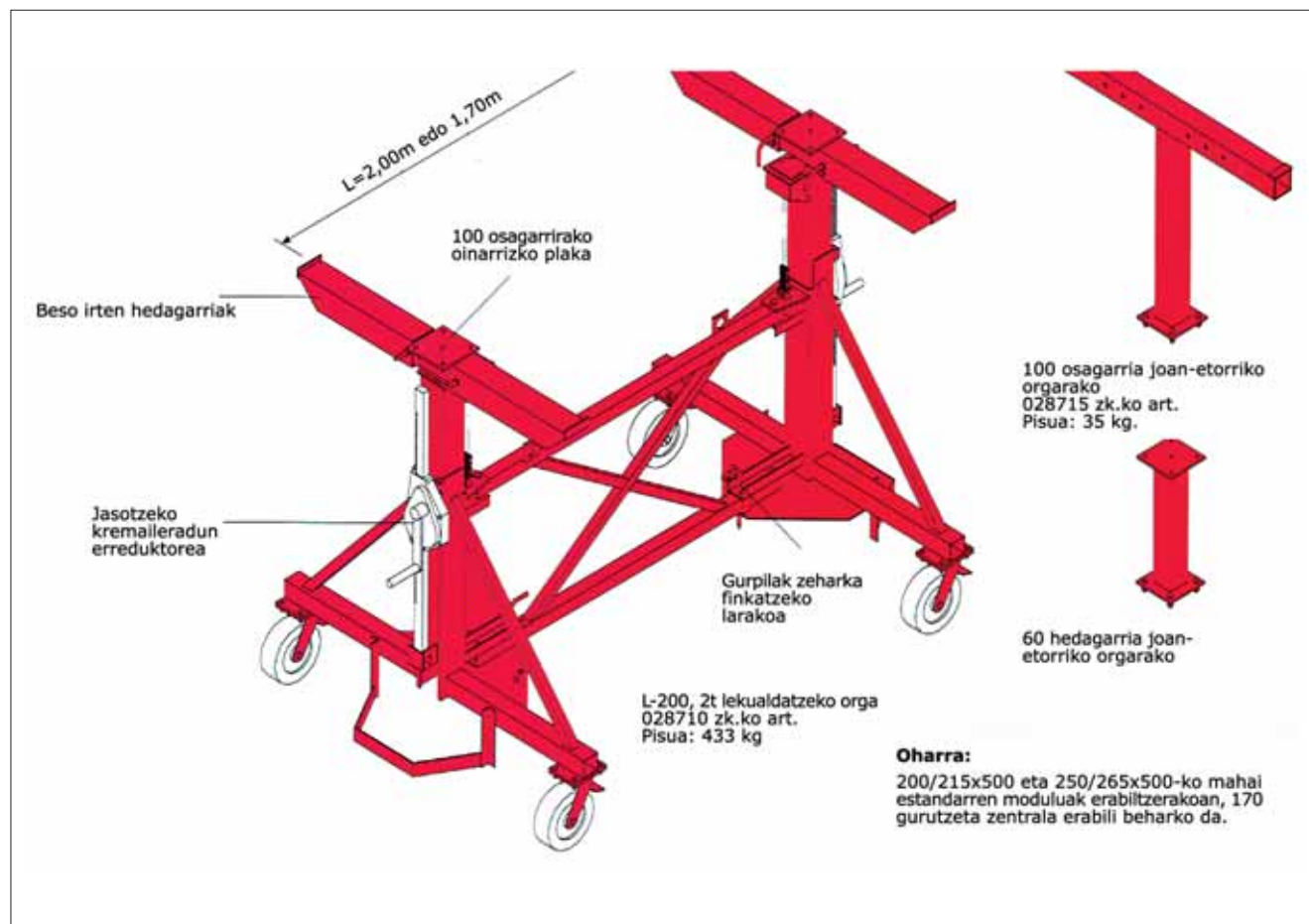


Zabu edo eslingak erabilia burutzen da eragiketa hau, garabi mugimenduez mahaia bere kokalekuan jaso eta hartzea ahalbidetzen baitute.



Mahaiak forjatuan zehar higitzeko, mugimendu horizontala errazten duten traslazio-gurdiak daude.





Gogorarazi nahi dugu jasotzeko elementu guztiek dagokien CE marka eraman eta eskuliburua eraman behar dutela.

Abantailak:

1. Aurrez zati batez fabrikatu zein tokian bertan egiten diren formatu mota guztietarako balio dute.
2. Eraginkortasunez saihesten dituzte altueran lan egitearen arriskuaren eraginpeko egoera.
3. Garbiak ezinbestez erabili behar direnez, zamak esku manipulatzeari gerta daitezkeen lesioak murrizten dituzte.
4. Paletetan heltzen dira obrara eta egur gutxiago ebaki behar denez, txukun eta garbiago egongo dira inguruak.
5. Sistematikoki muntatu eta desmuntatzea eskatzen dute, eta beraz plangintza bat egitera behartzen dute.
6. Ez dute forjatuaren ertzean okertutako eskorarik eskatzen, materialak bide publikora erortzeko arriskua gutxiagotuz.
7. Barandak instalatuta daudela igotzen da mahaia bere lekura. Mahai ertzeko oholak, dagozkion baranda babesleak daramatzala muntatzen da, eta horrela, ez da beharrezkoa izango ondoren muntatzea.
8. Desenkofratze-lana seguruak ahalbidetzen ditu, aldi honetan, erorketa libre bidezko desenkofratze tradizionalen askatutako objektuek eragindako kolpe-arriskua deuseztatuz.



Zein obra-motatan jartzea gomendatzen den (baldintzak)

- Behin eta berriz errepikatzen den geometrietan.
- Produktibitate handia eskatzen duten obretan.
- Lerrokatutako zutoinen lauki-sareetan.
- Fatxadatik edo kanporatzeko behar beste lekuren batetik ateratzeko aukera dagoenean.
- Txardango-erako inguruko sareekin ezin da dira jarri.
- Horizontalean erraz higitzen dira. Azalera garbi eta bankadarik gabekoetan. Zola dagoenean.
- Egitura-elementuak (zintzildurako habeak, hormigoitze-juntura, forjatuko hutsuneak, etab.) mahaien teknologia bidez egitea aurreikusten denean.

- Zinbriak azkar kendu behar direnean.
- Garabiaren ahalmenak definitutako mahaien arabera izan behar du.
- Proiektua zehaztasun handiz azaltzean.
- Behar bezalako plangintza.

4.1.2 Obran jartzea

Lehenengo, eta egitura eusleak hala eskatuz gero, egitura hori muntatuko da.

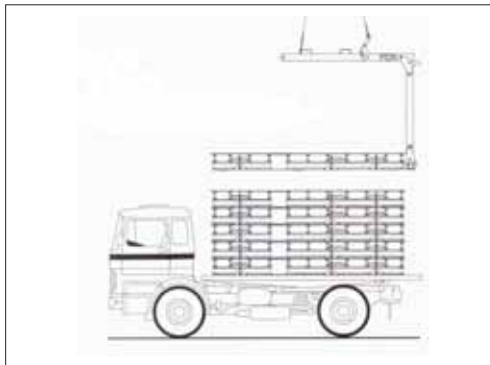
Mahaia oso altua ez bada, egitura euslea bakarrik eskorek osatzen badute, eskorak behin betiko lekuan finkatu ahal izateko, bakoitzari dagokion burua mihizatuko zaio.



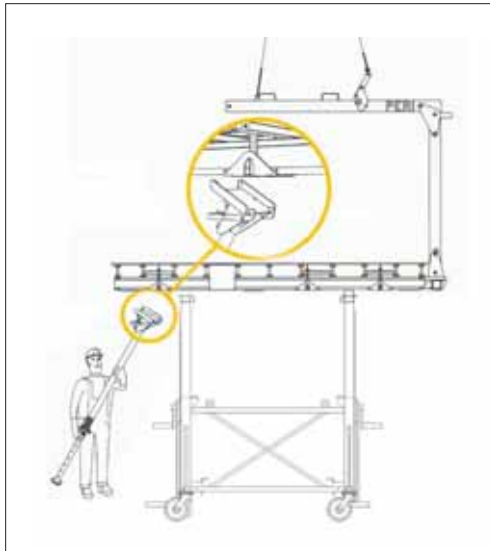
Aurrez muntatuta heltzen dira oholak obrara, eta kamioitik zuenean higitzeko urkila edo zabuaz deskargatu ahal dira.



Egitura eusle gisa eskorak erabiltzekotan, eramateko urkilak edo eslingak muntaketa-eremuko higitze-orga gaineraino eramango ditu.



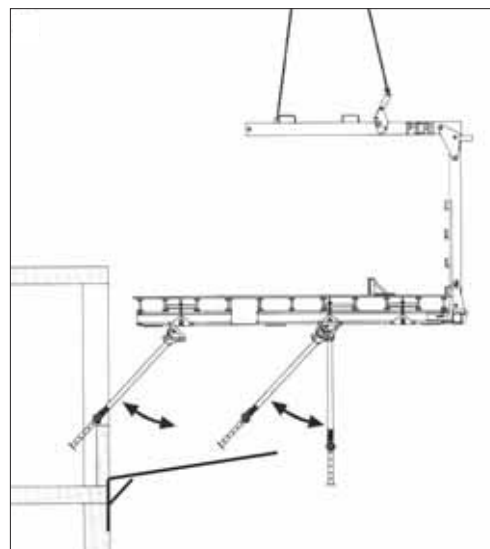
Mahia higitze-organ bermatu ostean, langileak mahaiaren beheko aldetik lotuko du eskora.



Mahai altuagoetan eta egitura eusle konplexuagoa dutenetan, lehenengo egitura euslea muntatu (zutik edo etzanda) eta zutitu ondoren, ohola gainean jarri eta egitura euslearekin lotu litzateke.

Honela, mahaia mutaturago.

Badira merkatuan, eskora etzangarriez muntatu ahal diren mahaiak.



Desenkofratu ondoren, barandak edo karelak kendu gabe mahaia forjatu ertzetik atzeratze ahalbidetzen dute eskora hauek.

Puntu honetan gogorarazi behar dugu, ez dela komenigarriak oholak edo mahaia haize zakarra dabilenean jasotzea eta, kontuz begiratu behar dela horien gainean objekturik ez doala.



Gogoratu behar da, halaber, ohola eta egitura euslea mihiztatu baino lehen, 0,00 metroko kotan instalatu behar direla barandak.

Baranden muntaketa-mota modulukakoa izatea komeni da, hau da, barandako oholak ezin dira mahaia baino handiagoak izango, banan-banan ateratzerik egon dadin.

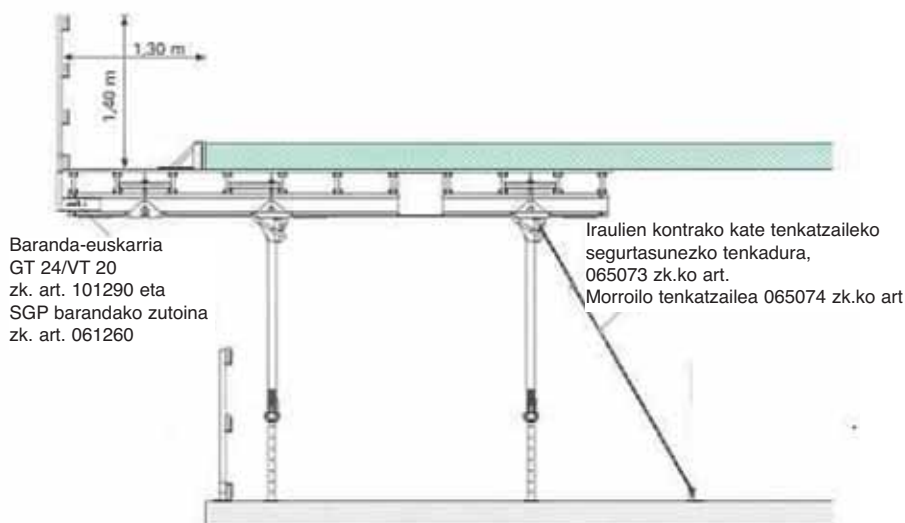


Mahai erabat muntatu ondoren, garabiaz eta behar bezala, behin betiko kokalekuraino eramaten da.

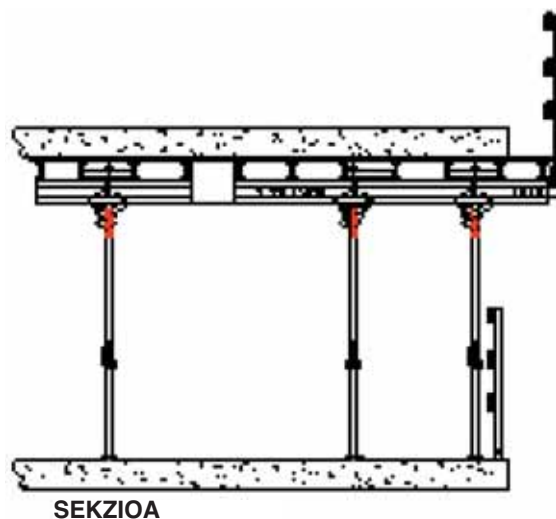
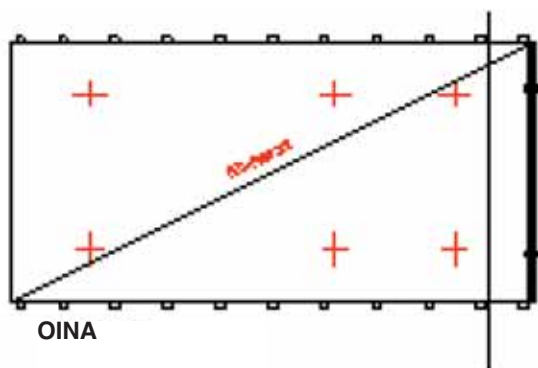


Ertzeko mahaiei buruzko oharrak:

Enkofratu horizontaleko ertza osatzen duten mahaia dira ertzeko mahaia. Honako hauek osatzen dute: mahaia modulua bat (ohola), azpiko forjatuaren gainean jartzen dena, mailartea egituratzea ahalbidetzen duen goiko iraganbidea ahalbidetzen duena. (ikusi hurrengo irudia).



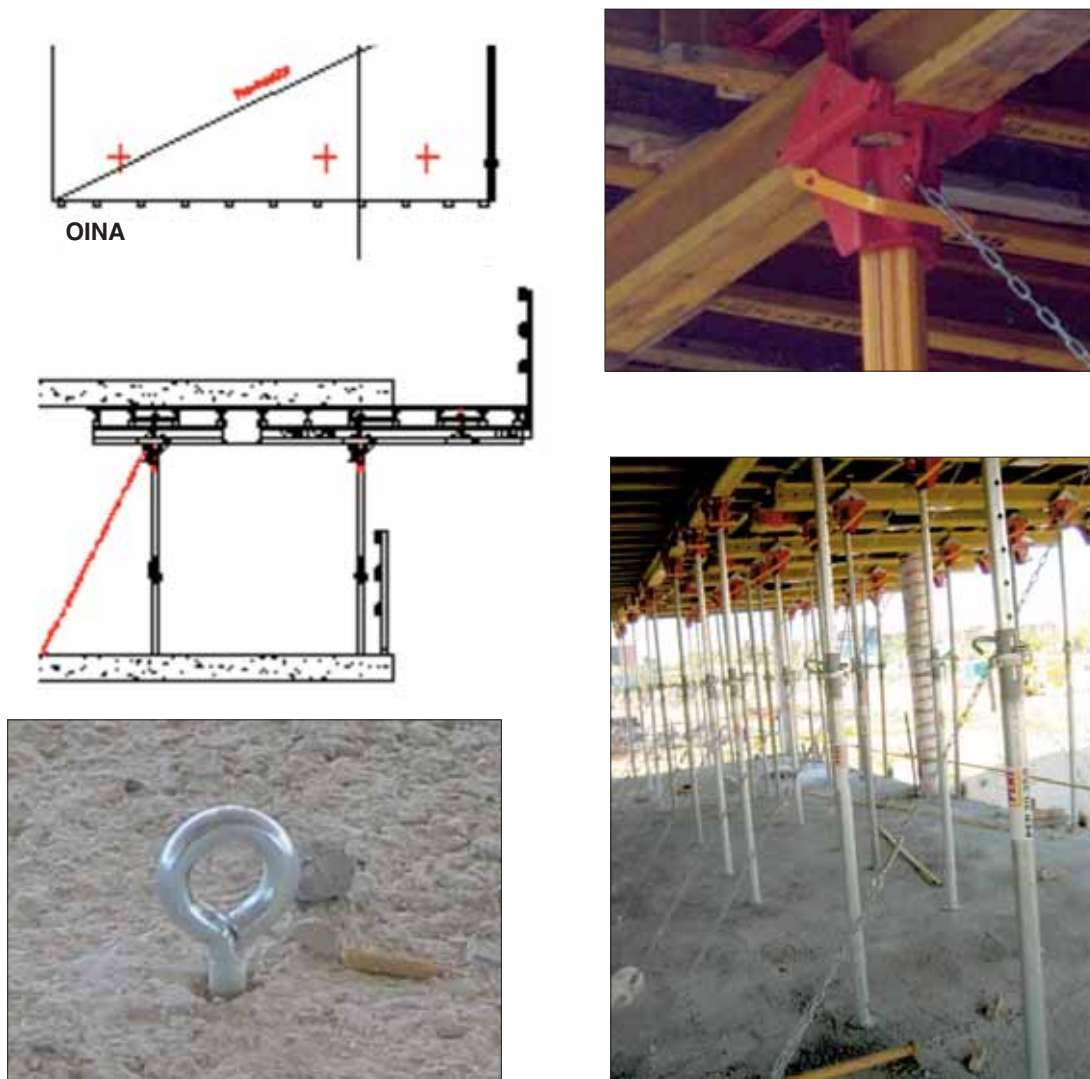
Mahaia hegada behar bezain txikia bada eta mahaia hegada-ertzeko eskorak jartzea ahalbidetzen badigu, mahaia egonkortzat hartu ahal dugu. Ez dago mahai hau tenkatu beharrik.



Baina alderantziz gertatzen bada, hau da, mahaia hedaga handiagoa izanez gero, ertzeko eskorak desmuntatu egingo lirateke eta mahaia barrualdeko forjatuarekin kroatu beharko litzateke.

Enkofratuan dagokion lekuan jartzean ainguratu behar da eta urkila edo zabutik askatu baino lehen.

Ainguraketa eta eskorak bermatuta daudela egiaztatu beharko da hormigoitu aurretik.



Zinbriak kentzea eta berreskoratzea

Zinbriak kentzea

Hormigoia exekuzio-zamei eusteko behar bezain gogor dagoenean eta gorputz-babesa eta goiko aldeko babesak jarri ondoren, zinbriak kentzeari ekin ahal zaio, jasotze-puntu bateraino eramatea ahalbidetuko digun mahaia higitze-orgaraino beheratuz.

Berreskoratzea

Sistema tradizionaletan hormigoia behar bezain gogor dagoenean, azalera enkofratzailea ken daiteke eskora batzuk eta sopanda nagusiak utzita, hormigoiak behin betiko gogortasuna lortu arte, goiko forjatuetako zamak bana daitezten.

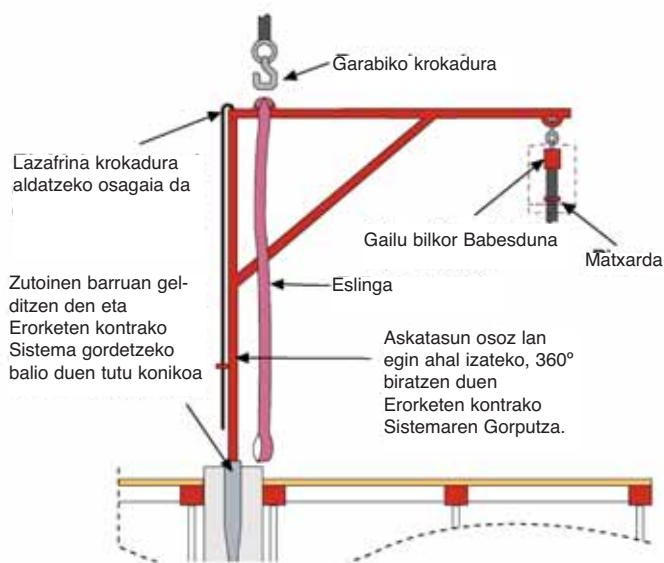
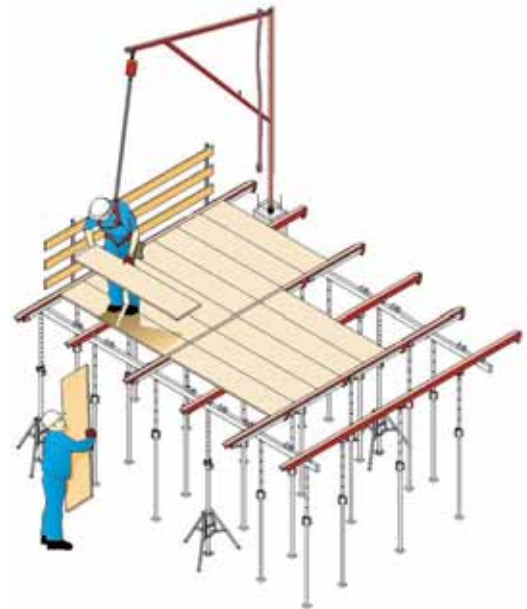
Mahaien sistemetan, berriz, azalera enfokratzailea eta egitura euslea elarri lotuta daudenez, berreskoratu egin behar da eragiketa hau egiteko.

II ERANSKINA

ERORKETAK GALARAZTEKO PERTXADUN SISTEMA

ERORTZEAK SAIHESTEKO PERTXA SISTEMAREN DESKRIPZIOA

Alderantzikatutako “L” formako metalezko egitura. Hormigoizko zutabearen goiko aldean jartzen da eta arnesdun langilea lotzeko puntu gisa erabiltzen da, modu seguruan lan egin dezan. Sistemak ardatz nagusiaren inguruan biratzen du, langilea 125 m²-tan zehar mugitu ahal izango dela.



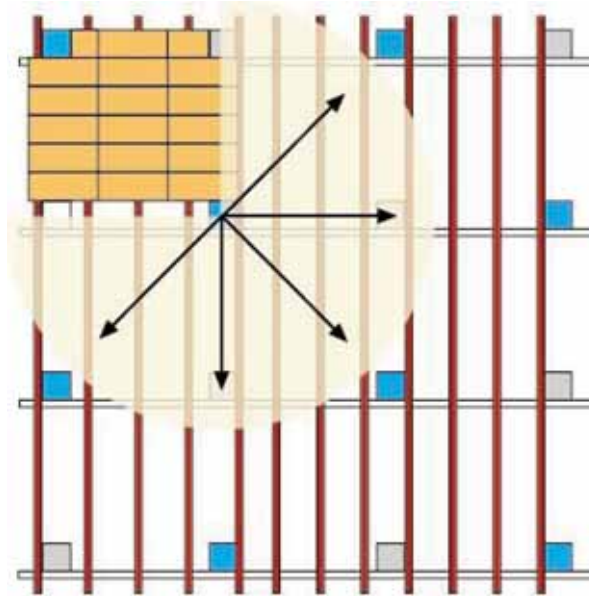
Prebentzio-sistema honek, bereziki perimetroetan erabiltzeko balio du. Honako hauek segurtasun osoz jartzea ahalbidetzen du: enkofratzeko oholak, segurtasun-barandak, txardango erako sareak, enkofratzeko mailarteak eta, oro har, goiko aldetik erortzeko arriskua duten enkofratze-lan guztiak.

Ezaugarri teknikoak:

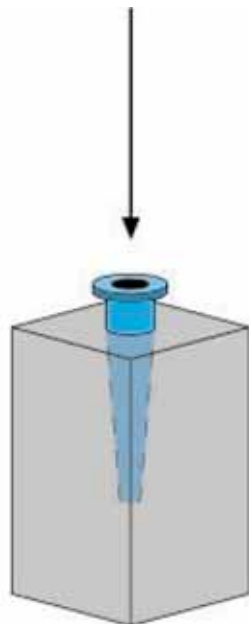
- Multzoak 80 Kg-ko pisua dauka.
- 6,5 metroko eragin-eremua. Dena den, zutabe arteko 9 metroko argiekin lan egiteko ere balio du (horretarako, kizkia erabiliko du langileak).
- Kalitate handiko altzairuz fabrikatzen da.
- 2,5 metroko luzeradun erretraktila.

ERORTZEAK SAIHESTEKO PERTXA SISTEMAREN MUNTAKETA

1.- Tutu konikoa (beltzez) zein zutabetan jarriko dugun erabakitzea.

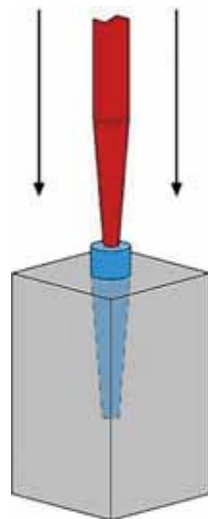


2.- Zutabeak hormigoitu eta berehala, eta horien goiko aldearen erdi-erdian, tutu konikoa jarriko da, 5 cm-ko irtengunea utziz. Galgagailu izeneko osagairi esker, bertikalean geratzen dela bermatuko dugu. Tutu galdua gordetzen duen zutabearen erresistentzia areagotu egiten da.



Tutu Konokoa berdintzeko Nibelatzailearen Jarrerari buruzko Xehatasuna.

3.- Hormigoia 40 Kg/cm²-ra heltzen denean, Erorketen kontrako Sistema jarriko dugu, garabia erabilia (garabiko krokagailua Erorketen aurkako Sistemaren eslingara lotuz).



4.- Arnesa (eta 50 cm-ko luzapena) eramango duen langilea lotu ahal da erretraktilarekin eta normaltasunez jardun (125 m²-ko azaleran zehar mugitu ahal izango da).

SISTEMA MANTENTZEA

Gailu erretraktilaren eta eslingaren egoera aztertu beharko da sistema erabili aurretik:

- Ebakidura edo lits garrantzitsurik ez duela eta osagai guztiak ondo daudela egiaztatuko dugu.
- Gailu erretraktilari dagokionez, uhalari bat-bateko kolpe batez tira egitean blokeatu, eta gainera, oso-osorik eta normal-normal bildu eta hedatu beharko da.

Eranskinak

ENKOFRATU

BERTIKALAK

III ERANSKINA

SISTEMA ALTERNATIBOAK

1. SISTEMA ALTERNATIBOAK

Enkofratu tradizionalak ordezkatzeko sistema aurrefabrikatuak daude merkatuan gaur egun, eta hauekin, hainbat arrisku ekidin daitezke.

Sandwich-erako aurrefabrikatua: Ertz aldakorrek bi saretek bereizten dituzten eta sandwich forma ema eta manipulatzeko trinkotu egiten duten hormigoi armatuzko bi lauzek osatzen dute. Gainera, eskatutako esfortzuetarako beharrezkoa izango den altzairua jasoko duen hormigoitze eta dardaraketaren presioari eutsiko dioten bi “tenkagailu”-arena egiten dute. Hauei esker, tokian bertan bakarrik hormigoitu ahal izango da arima, enkofratu eta armadurarik gabe.

Muntaketa: Panelez panel muntatzen dira, bata bestearekin zerikusirik izan gabe. Horretarako, 4 ezipal eta efektu bikoitzeko izenaz ezagutzen den eskora edo tenkagailua beharko dira.

SANDWICH-ERAKO AURREFABRIKATUA



MODULUZKO AURREFABRIKATUAK





IV ERANSKINA

**GORAKAKO
ENKOFRATUAK**

1. SARRERA

Enkofratua eta aurreko geruzako hormigoia elkarren artean lotzeko balio duen egitura baten bidez, hainbat egitura-mota ezberdin (zutointzarrak, putzuak, hormak,...) egitea ahalbidetzen duen multzoa eta gorakako enkofratu-sistema. Azken hori, gainera, hurrengo geruza egiteko euskarri gisa erabiltzen da. Egitura horri, GORAKAKO KONTSOLA deitzen zaio, eta ainguraketa berreskuragarri batzuen bitartez finkatzen da.

Alde bakarreko edo biko egiturak egiteko erabili ahal da gorakako enkofratua. Kontuan izan behar da, zutointzarrak egiteko barrualdeko lan-plataformak daudela, eta horiek ez dutela gorakako elementuen egituraketa-modu bera.

Honelako enkofratuekin egin daitezkeen egitura-mota ugari dela-eta, era askotakoak izan daitezke muntaketak, horregatik fabrikatzaileak enkofratua muntatu, erabili eta desmuntatzeko zehaztutako jarraibideen arabera jardun beharko da, ezinbestez.

Sistema honen adibideak azaldu ahal izateko, hona hemen zutointzarretarako nola erabiltzen den:



Mastako goiko plataforma:

Hormigoitzeko, ainguraketak jartzeko eta garabiarekin jasotzerakoan eslingak kroatzeko.

Mastako beheko plataforma nagusia:

Funtsean, diwidag hagak txarrantxa- lerroetan jarri edo horietatik askatzeko erabiltzen da.

Bitarteko plataforma:

Lanerako plataformarik handiena da eta iraganbide gisa ez ezik, enkofratu-panela desenkofratu, hurbildu eta zuzentzeko erabiltzen da. Plataforma honetatik, besteak beste, armadurak jarri, panela garbitu, desenkofratzailea aplikatu ahal dira.

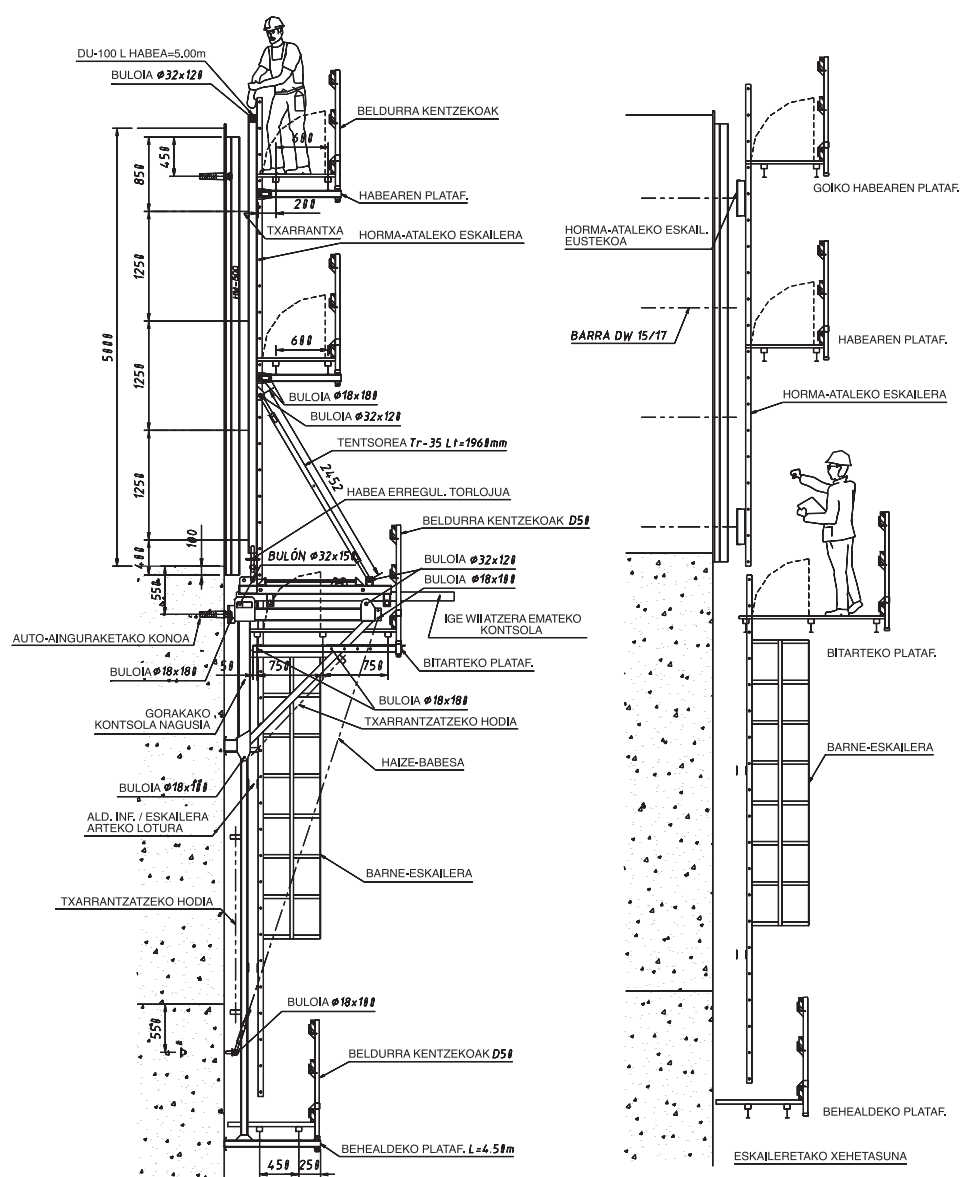
Beheko plataforma:

"L" formako pieza baten bidez egiten da, eta honen gainean, metalezko eta zurezko habeak jartzen dira. Ainguraketa-konoak berreskuratzeko eta hormatala alde batetik besterako kableaz ziurtatzeko erabiltzen da.

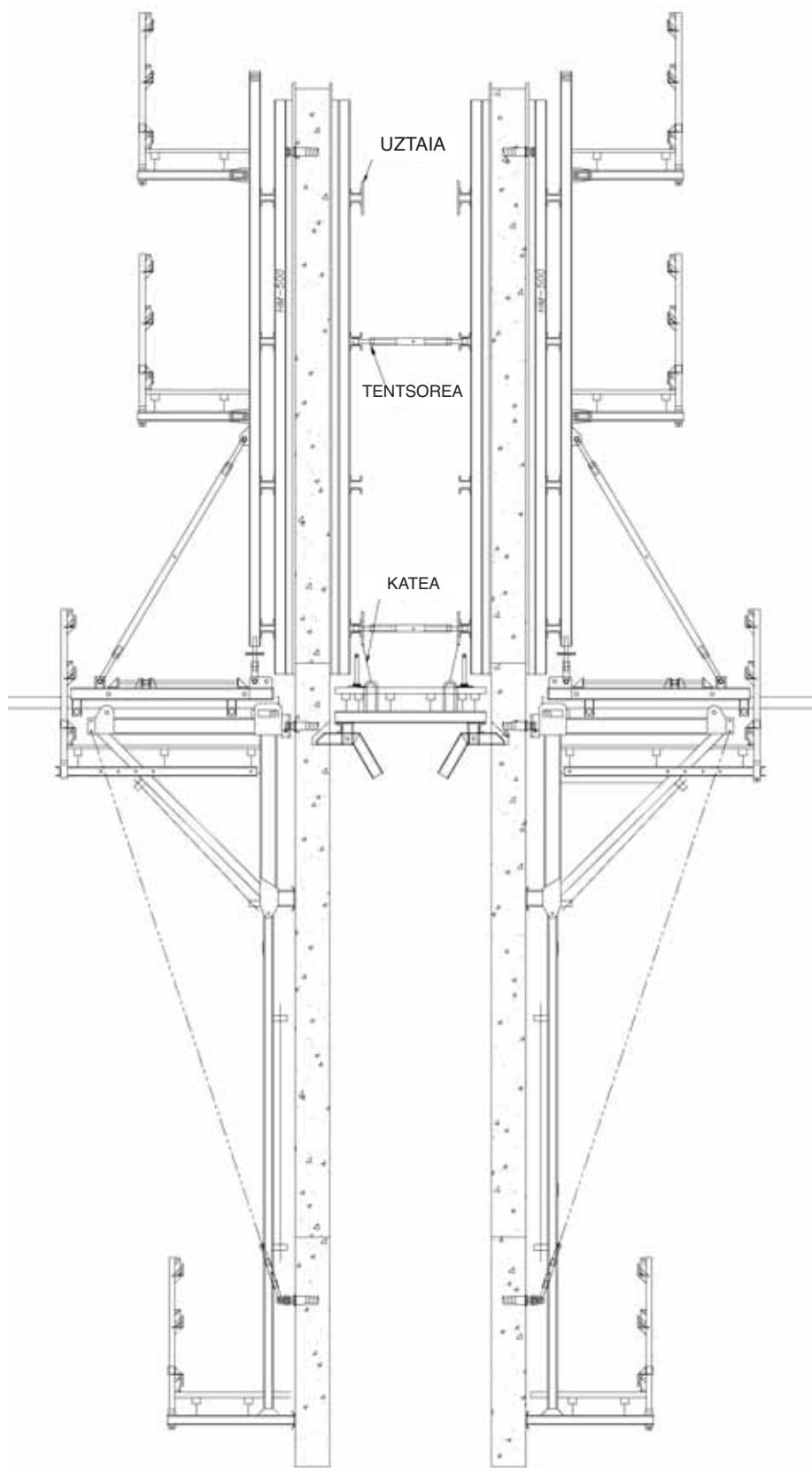


Zutointzar barruko lan-plataforma.

Honakoak izan daitezke honelako enkofratuen inguruko ereduako eskemak:



Gorakako alderdi bateko enkofratua



Alde biko gorakako enkofratua.

2. PREBENTZIO NEURRIAK

- Multzoa osatzen duten elementuak, piezaka heltzen dira obrara, eta mihiztatu egin behar dira.
- Panelak behar bezala muntatu ahal izateko, komenigarria da txantilo bat egitea, honela, panelen geometria zuzena dela eta denak berdinak direla ziurtatuko dugu.
- Irregularitasunik gabeko azalera batean muntatuko da multzoa eta kasuan kasuko eremu-neurriak erabilik.
- Ezinbestez egon beharko den muntaketa-proiektuan jasotako jarraibideak beteko dira zehatz-mehatz, planoetan zehaztutako gorakako enkofratuaren (lan-plataformak eta baranda babesleak barne) amaierako egituraketa zorrotasunez betez.
- Altueran eta elkarren segidan egingo diren enkofratuen mugimenduetarako, fabrikatzaileak edo hornitzaileak muntaketak egiten duten eta horietan lan egiten duten langile guztientzako prestakuntza-ikastaro eta –jardunaldia antolatu beharko du. Delako hori, enpresako teknikariek eman go dute, eta ikastaroa eman dela egiaztatzeko ziurtagiri bat egingo dute, tartean, esku hartu duten langileak, ikastaroaren edukiak eta irakasleak barne hartuko direlarik.
- Muntatzen edo gorakako enkofratuen gainean jarduten hasi baino lehen, honako zehaztapen tekniko hauek bete beharko dira:
 - Gorakako enkofratu gainean jarduten diren langile guztiek, derrigorrezko babesle pertsonalak eraman eta erabiltzen jakingo dituzte. Azken baldintza horiek, halabeharrez bete beharko dira.
 - Materialaren egoera egiaztatzea, akastunak baztertuz. Materiala galvanizatzeke egotekotan, egiaztatu herdoiltze-puntuen garrantzia.
 - EZ DA, INOLA ERE, FABRIKAZIO EZBERDINEKO ELEMENTURIK ERABILIKO.
- Ez zaio inori esekitako zamen azpian egoten utziko.
- Duten tamaina edo formagatik, egitura, bestelako elementu edo langileen aurka talka egin dezaketen materialak jaso, lekualdatu eta hartzen diren guztietan, eusteko sokak edo kableak eta karga-gidaria erabiliko dira.
- Fabrikatzaileak bestelako zehaztapenik eman ezean, honako hauek erabiliko dira plataformetara igotzeko:
 - Plataforma nagusian: eskailera-dorreak jaisteko gune eta guztiz.
 - Plataforma nagusiaren eta beheko plataformaren arteko arauzko eskailera (ainguraketak berreskuratzea), nagusian tranpa jarritz.
 - Plataforma nagusiaren eta goiko plataformaren (hormigoitzekoa) arteko eskailera finkoa edo esku-eskailera. Jaisteko, goikoan tranpa jartzen da.
- Gora egiteko ainguraketak ondo jarrita dauden arreta bereziaz egiaztatuko da, horietan baitatza multzo nagusiaren segurtasuna: fabrikatzaileak saldutako jatorrizko piezekin muntatuko dira, eta haren jarraibideak betez instalatuko.

- Garabiko kakoaz enkofratua zintzilikatzeko edo jasotzeko maniobretan, INOLA ERE EZ DA LAN-GILERIK GAINEAN ERAMANGO.
- Enkofratuak igotzerakoan, honako arau hauek bete beharko dira:
 - Langileak jaso beharreko enkofratutik alde egingo dute, ondokoetara igaroz.
 - Enkofratua garabiko kakotik zintzilikatzerakoan, plataforma nagusia (gorakako kotsola) gorakako konoari lotuko zaio. Eragiketa hau, beharrezkoa izatekotan, zamak gidatzeko sokak erabiliz egingo da eta ondoko enkofratuetako plataformetan diharduten langileen laguntzaz.
 - Enkofratua garabiko kakotik zintzilikatuta dagoela, langileak ondokoetara igaroko dira, ainguraketa-puntua ziurtatuz eta fabrikatzaileak adierazitako doikuntzak eginez.
 - Enkofratuko eslingak kentzea.
- Prozesu osoan zehar, kontserbazio egoera egokian mantendu beharko dira lanerako plataformak eta berarekin eraman behar dituzten barandak.
- Langileak enkofratuetan dauden bitartean, erortzeak saihesteko arnesa eraman eta erabiliko dute. Delako hori, elementu finko eta erresistenteetan ainguratuko dira, horiek, exekuzio-aldia-
ren arabera edo alde aurretik muntatutako segurtasun-soken arabera izango direla.
- Haizea 60 km/ordukoa edo hortik gorakoa izatekotan, bertan behera utziko dira enkofratze-
lanak.
- Hormigoitzeko goiko plataformaren eta berreskuratzeko behekoaren artean sare bertikalak instalatuko dira, gorakako multzoa inguratuz, eta gainera, bere horretan mantendu beharko da prozesu osoan zehar.
- Prozesuan zehar erabiltzen diren material txikiak hartzeko ontzi egokiak izango dira obran.
- Higitze-orgarik gabeko sistemen kasuan, enkofratuaren igoaldi bakoitzean, hormigoitzeko plataformako loturatik askatu behar da sarea, eta ondoren, kokapen berrian instalatu.
- Plataformen inguruak, ixteko baranda babesleak eramango dituzte, baita lekualdatzean ere.
- Zutointzarretako izkinetan enkofratuak konektatzeko, inguruan baranda daramaten plataformetan egingo dira, eta enkofratuak jaso arte ez dira kenduko.
- Zutointzar hutsen kasuan, enkofratuei eusteko barrualdeko plataforma, ahal izanez gero, ondu egingo da, eta dituen neurriengatik alternatiba hau ezinezkoa denean, “S” motako segurtasun-sare horizontal batez babestuko da.
- Muntaketa eta lekualdatze berri bakoitzaren ondoren eta, betiere, hormioitu baino lehen, enkofratuaren egoera egiaztatuko da.
- Gorakako eragiketak egin baino lehen, egiaztatu hormigoia-
ren erresistentzia.
- Enkofratua mugitzen den bakoitzean, eta betiere, hormioitu baino lehen, enkofratua fabrikatzailearen jarraibideak betez egiaztatuko da.

- Behar bezala babestutako plataformetatik garbituko dira panel fenolikoak eta aplikatuko da des-enkofratzaile edo enkofratu-olioa.
- Gorago aipatutako prebentzio-neurriez gain, arriskuen berariazko ebaluazioa egin beharko da, neurriak hartu baino lehen.
- Aldizka, honako azterketa hauek egingo dira:
 - Egunero, esfortzua jasaten duten garabiko elementuak aztertuko dira.
 - Aldizka, honako hauek aztertuko dira sakonki: kableak, kateak, sokak, txirrikak, balaztak eta aginte-kontrolak eta -sistemak.
 - Aldizka, gorakako kotsola esekitzeko ainguraketen egoera sakonki aztertuko da.

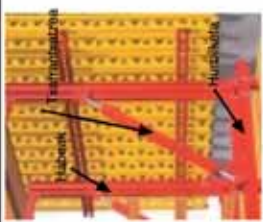
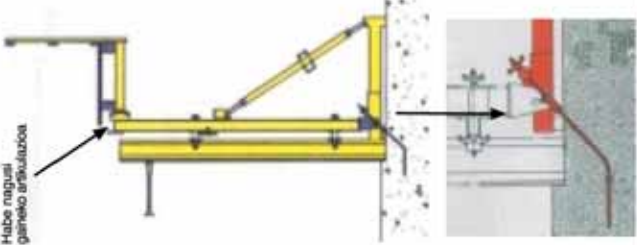
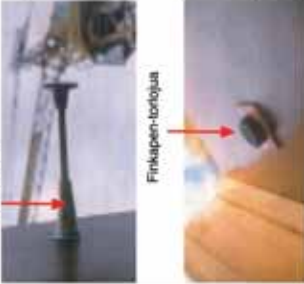
HORMIGOIKETAREN MALDA: Hormigoia botatzeko ponpa estatikoak erabiltzen direnean, arreta berezi jarriko da tutuak muntatu eta desmuntatzeko eragiketetan, eta fabrikatzailearen jarraibideak beteko dira.

3. BALIABIDE OSAGARRIAK

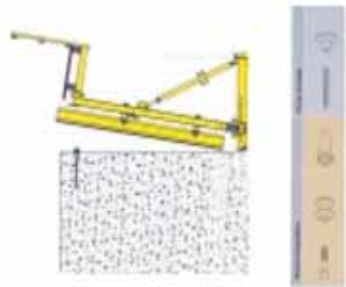
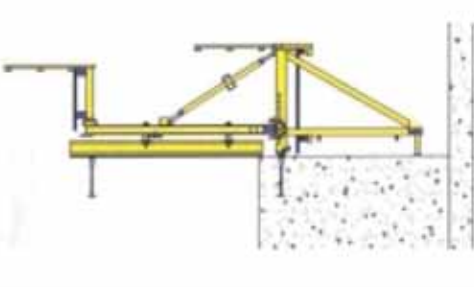
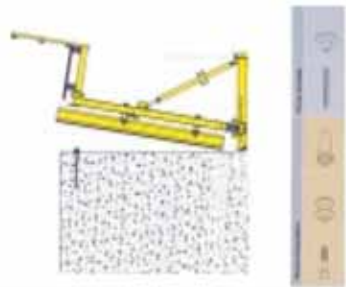
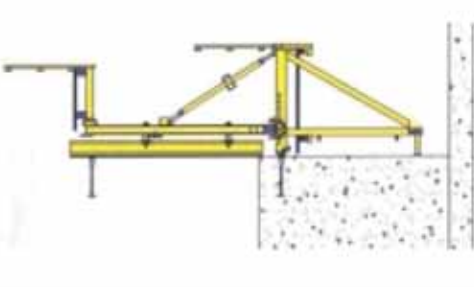
- Esku-eskailerak.
- Aldamio bidezko eskailera.
- Pertsonentzako igogailua.
- Kateak, eslingak eta estroboak.
- Hormigoitzeko zalia.

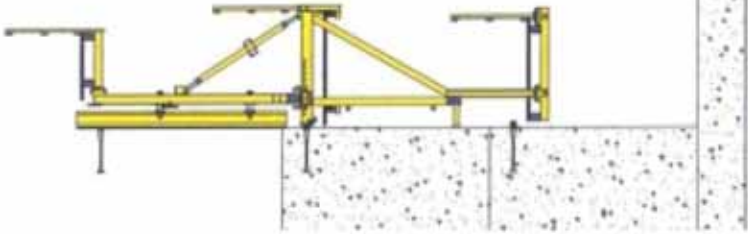
4. MAKINAK

- Dorre-garabia.
- Garabi autopropultsatua.
- Hormigoitzeko masta.
- Ponpa estatikoa.
- Hormigoitzeko ponpa.
- Dardaragailuak.

JARDUERAK		MUNTAKETA PROZEDURA		EGIAZTAPENAK	
1.- Enkofratuko panelak muntatzea.		Metalezkoak zein egurrekoak izan daitezke panelak; jarri panelak horizontalean eta ahoz behera, lotu guztiak elkarrekin, fabrikatzaileak adierazitako zurrungarri, grapa eta torlojuekin.		Zurrungarri, grapa eta torloju guztiak finko-finko daude.	
2.- Habe nagusiak jartzea.		Jarri habeak nagusien gainean eta finkatu.		Fabrikatzaileak aurreikusitako elementuen bidez finkatu dira (kabila zurrungarriak, buruak, grapak, torlojuak, etab.).	
3.- Hurbiltzeko (hurbiltzeko orga / kontsolako buruak) eta txarrantxatzeko (tiranteak / besoak) elementuak jartzea.		Jarri habe nagusietarako aurreikusitako gailuen gainean hurbiltze- eta txarrantxatze-elementuak.		Fabrikatzaileak aurreikusitako elementuen bidez finkatu dira eta segurtasun-larakoak (buloiak) daramate.	
4.- Hasierako egintza.		Instalatu "zero kotan" enkofratu bertikala.		Enkofratua lurrari lotuta dago.	
		Hormigoiarekin kontaktuan egongo den aldean, sistemaren fabrikatzaileak zehaztutako ainguraketa (konoa, haga eta kontrapalanka) jartzen da (kalikularen arabera ezarritako altueran). Kanpoaldetik panelera torlojuz lotzen (finkapen-torlojuak) da. Eragiketa honetarako, arauzko esku-eskailerak eta/edo aldamio-dorreak erabiliko ditugu.		Ainguraketa behar bezala eta kalkulutako kokalekuan finkatu da (toperaino estututako torlojuak).	
		Habe nagusien gainetan, aurreikusitako artikulazioan, lanerako plataforma jartzen da, inguruan baranda daramala. Eragiketa honetarako, arauzko esku-eskailerak eta/edo aldamio-dorreak erabiliko ditugu.		Fabrikatzaileak zehaztutako elementuez osatu da plataforma (egurrezko habeak, ohola, etab.), 60 cm-lik gorako zabalera du, eta behar bezala finkatu da habe nagusietara, segurtasun-larako eta guzti.	
		Instalatu arauzko esku-eskailera eta/edo aldamio-dorrea goiko plataformara igozko.		Erabat eta albo orotan muntatu da baranda (goiko eta bitarteko listoiak eta zokaloa).	
				Plataformara igozko arauzko eskailera dago.	



MUNTAKETA PROZEDURA		EGIAZTAPENAK		
JARDUERAK	5.- Desenkofratzea.	  	Hormigoia bota, ondu eta gogortu ondoren panela kentzen da: "Gorakako" elementua behar bezala finkatzen da (toperaino estututako torlojuak) ainguraketan. Atzera bola enkofratua, hurbiltzeko eta txarrantxatzeko elementuen bitartez. Jarri "gorakako" elementua (honako hauen batez: esekitzeko uztaiaz, gorakako uztaiaz, ahokaduraz edo bestelakoez) hormigoian murgildutako ainguraketari torlojuak lotuz. Eragiketa honetarako, arauzko esku-eskailerak eta/edo aldamio-dorreak erabiliko ditugu.	  Gorakako gailua Uztaila "Gorakako" elementua behar bezala finkatu da (toperaino estututako torlojuak) ainguraketan.
	6.- Lehen jasoaldia (1. gorakada).	  	Garabia erabiliz: - Jaso multzoa, aurreikusitako uztaiak habe nagusietan kroatuz. Kokatu "gorakako" elementuan eta jarri segurtasun-larakoa. Eragiketa honetarako, arauzko esku-eskailerak eta/edo aldamio-dorreak erabiliko ditugu. Jarri kontsola eta baranda batez inguratutako lan-plataforma, habe nagusietan aurreikusitako hurbiltze- eta txarrantxatze-elementuetan. Eragiketa honetarako, arauzko esku-eskailerak eta/edo aldamio-dorreak erabiliko ditugu. Txarrantxatu kontsolak elkarren artean. Jarri eskailera/komunikazio-eskailera goiko eta bitarteko plataformen artean. Finkatu ainguraketa berria (hasierako ekinzian bezala). Instalatu arauzko esku-eskailera eta/edo aldamio-dorrea bitarteko plataformara igozteko.	    Kontsola Komunikazio eskailera Garabia egin beharreko lanen arabera neurriak ditu eta aztertu egin da. Egoera onean eta aztertuta daude jasotzeko elementu osagarriak (kableak, kakoak, esliangak, zabuak, etab.). Gorakako elementuan segurtasun-larakoa jarri da. Plataforma, goikorako zehaztutako baldintzen arabera jarri da. Fabrikatzaileak zehaztutako puntuetan eta elementuen (bridak, langaluzeak, luzagarriak, etab.) bidez txarrantxatu dira kontsolak. Behar bezala finkatutako eskailera / komunikazio-eskailera dago plataforma batetik bestera joateko. Ainguraketa, behar bezala eta kalkulatutako kokalekuan finkatu da (toperaino estututako torlojuak). Plataformara igozteko arauzko eskailera dago.

JARDUERAK	MUNTAKETA PROZEDURA	EGIAZTAPENAK
7.- Bigarren jasoaldia (2. gorakada).		Hormigoia bota, ondu eta gogortu ondoren desenkoformatu egiten da: - Kendu ainguraketan finkatzeko torlojua. - Atzera bota enkoformatu, hurbiltzeko eta barrantxatzeko elementuen bitartez. - Jarri gorakako "elementua", ainguraketari torlojuz lotuz. Eragiketa hau hormigoitutako geruzatik egiten da, hurrengo geruzan instalatuta dagoen armaduran ainguratutako eta erortzeak saihesteko arnesa erabiliz. Garabia erabiliz, jaso multzoa, armadura, aurreikusitako uztaiak habe nagusietan kroatuz. - Kokatu "gorakako" elementuan eta jarri segurtasun-larakoa. Eragiketa hau bitarteko platematik egiten da eta, enkoformatuko bertako elementu erresistenteetara ainguratutako eta erortzeak saihesteko arnesa erabiliz, eta enkoformatua bermatu bitartean, garabitik askatu gabe. Jarri kontsolarako aurreikusitako elementuetan, baranda batez inguratutako beheko lan-plataforma. Eragiketa honetan aldamio-dorreak erabiltzerik ez badago, erortzeak saihesteko arnesa eramango da. - Jarri eskailera/komunikazio-eskailera bitarteko eta beheko plataformen artean. - Barrualdeko platematik, berreskuratu ainguraketa (konoa) fabrikatzaileak aurreikusitako tresna (giltza) erabiliz. Barruko platemarik ez dagoenean, plataforma jasotzaileak erabiliz berreskuratuko da ainguraketa (konoa). - Finkatu ainguraketa berria (hasierako ekinztan bezala). Aldamio-dorreak eta jaisteko zaldainak instalatu, bitarteko plataformara igozteko.
		Egin lehenengo jasoaldian garabi eta jasotzeko elementu osagarrien inguruan adierazitako egiaztapenak. Erortzeak saihesteko arnesa erabilizten da, enkoformatu bertako elementu erresistenteetan edo, dagoeneko instalatuta dagoen armaduran kroatuta. Gorakako elementuan segurtasun-larakoa jarri da. Plataforma, goikora eta bitarteko platematarako zehaztutako baldintzen arabera jarri da. Behar bezala finkatutako eskailera / komunikazio-eskailera dago plataforma batetik bestera joateko. Fabrikatzaileak aurreikusitako tresnak, ainguraketak berreskuratzeko moduan dauden aztertzen dira. Ainguraketa, behar bezala eta kalkulatutako kokalekuan finkatu da (toperaino estututako torlojua). Bitarteko plataformara joateko arauzko aldamio-dorreak daude, jaisteko zaldainak eta guzti.

JARDUERAK	MUNTAKETA PROZEDURA	EGIAZTAPENAK
8.- Ondorengo jasoaldiak (gorakadak).		Hormigoia bota, ondu eta gogortu ondoren desenkofratu egiten da: - Kendu ainguraketan finkatzeko torlojuak. - Atzera bola enkofratua, hurbiltzeko eta txarrantxatzeko elementuen bitartez.
		- Jarri gorakako "elementua", ainguraketari torlojuz lotuz. Eragiketa hau hormigoitutako geruzatik egiten da, hurrengo geruzan instalatuta dagoen armaduran ainguratutako eta erortzeak saihesteko arnesa erabiliz.
		- Garabia erabiliz, jaso multzoa, aurreikusitako uztaiak habe nagusietan kroatuz.
		- Kokatu "gorakako" elementuan eta jarri segurtasun-larakoa. Eragiketa hau bitarteko plataformatik egiten da eta, enkofratuko bertako elementu erresistenteetara ainguratutako eta erortzeak saihesteko arnesa erabiliz, eta enkofratua bermatu bitartean, garabitik askatu gabe.
		- Barrualdeko plataformatik, berreskuratu ainguraketa (konoa) fabrikatzaileak aurreikusitako tresna (giltza) erabiliz. Barruko plataformarik ez dagoenean, plataforma jasotzaileak erabiliz berreskuratuko da ainguraketa (konoa).
		- Finkatu ainguraketa berria, hasierako ekinztan bezala. Aldamio-dorreen tarte berria eta jaisteko zaldaina instalatu, bitarteko plataformara igotzeko.
	   Sartzeko eskalera barrantxatzea	Egin lehenengo jasoaldian garabi eta jasotzeko elementu osagarrien inguruan adierazitako egiaztapenak. Erortzeak saihesteko arnesa erabiltzen da, enkofratu bertako elementu erresistenteetan edo, dagoeneko instalatuta dagoen armaduran kroatuta. Gorakako elementuan segurtasun-larakoa jarri da. Txarrantxatuta daude sartzeko eta komunikatzeko eskalerrak. Plataformak garbi daude eta ondo zaindu dira. Behar bezala mantendu dira barandak. Fabrikatzaileak aurreikusitako tresnak, ainguraketak berreskuratzeko moduan dauden aztertzen dira. Ainguraketa, behar bezala eta kalkulaturako kokalekuan finkatu da (toperaino estututako torlojuak). Bitarteko plataformara joateko arauzko aldamio-dorreak daude, jaisteko zaldainak eta guzti.

Oharra: Ikusi esku-eskalera/eskala edo aldamio-dorreak aukeratu, muntatu eta erabiltzeari buruzko fitxak.

V ERANSKINA

AUTOGORAKAKO ENKOFRATUAK

1. SARRERA

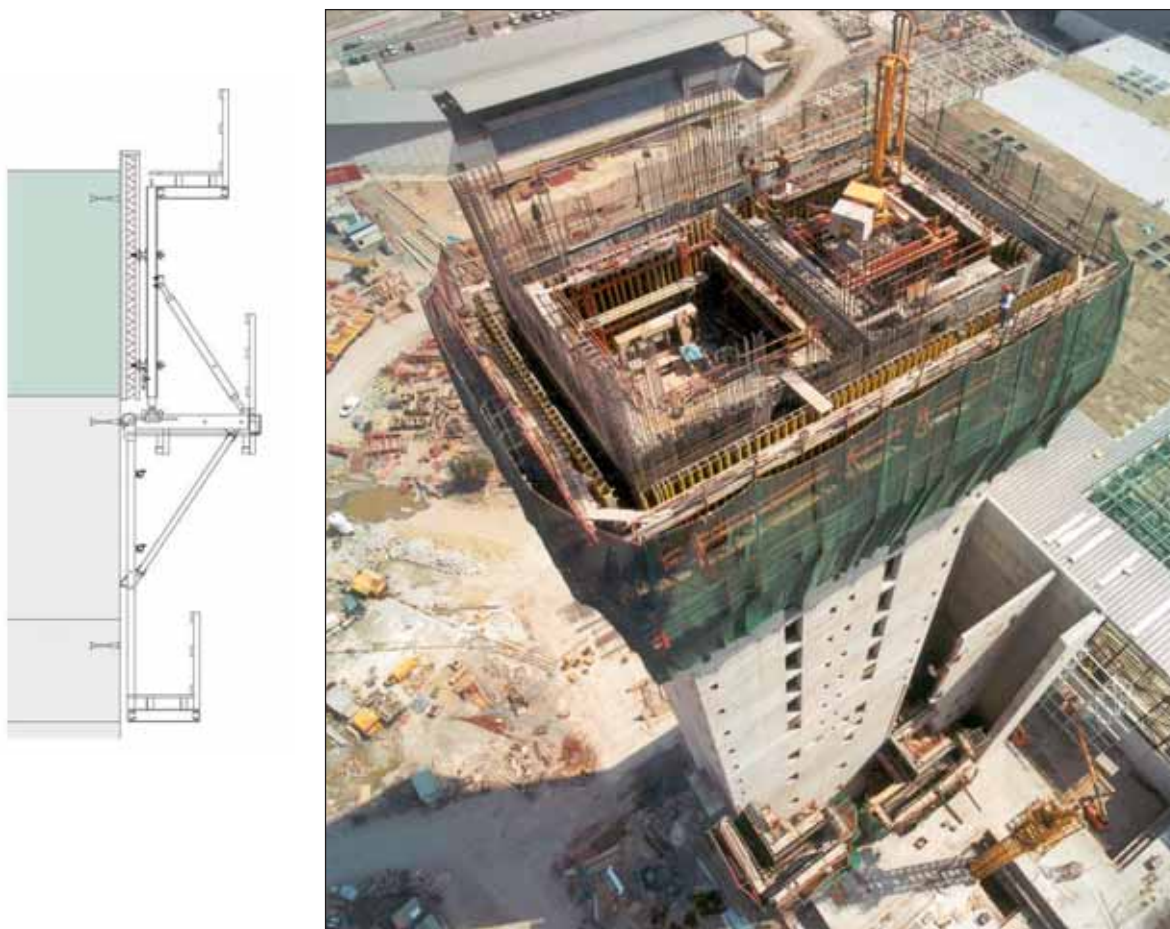
Gidaliburu honetan aipatu denez, obran egiten den hormigoizko elementuen moldea baino ez da enkofratua.

Molde hau ez da erabilera bakarrekoa (behin bakarrik jartzen dena) izaten, garestia denez beste obra batzuetan erabili eta obrako beste eremuetan amortizatzen da.

Erabiltzen den bakoitzean, enkofratuak, besteak beste, hormigoi freskoaren presio hidrostatikoa jasaten du, azken hori, enkofratuan isurtzen dugun hormigoiaren altueraren arabera delarik.

Horregatik (presio handiak ekidin, berrerabili eta amortizatzeko) eta beste arrazoi batzuenatik, hormigoitze-aldi ezberdinetan egiten dira hormigoizko elementu asko.

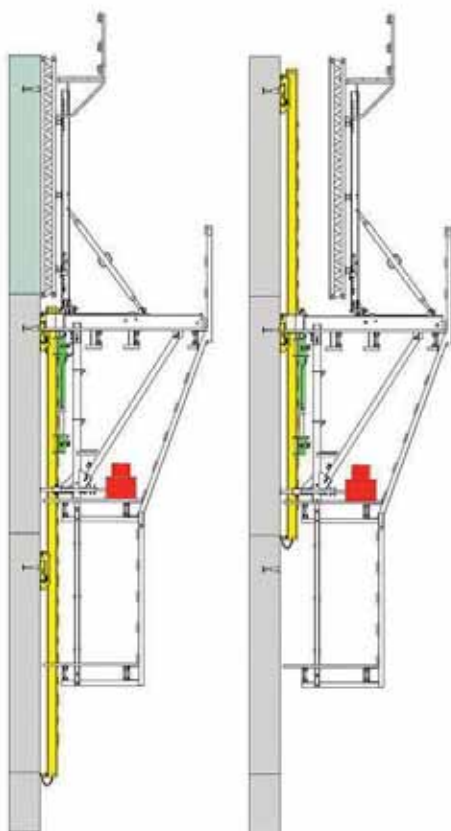
Dagokigun honetan, zubi handien zutabeak, dorreak goratzeko guneak, komunikazio-dorretako fusteak, uharkak, etab.



Hormigoitu beharreko elementua oso altua denean, zentzuzkoena hainbat fase eta altueratan eratzea izaten da. Honek, enkofratu bertikala kota ezberdinetan instalatu eta desinstalatzea eskatzen du.

Hasierako fasean, altuera handiko hormigoizko elementu bat egiteko, lurrean jardun eta egoten dira langileak zein enkofratuak, baina une honetatik aurrera, goraka enkofratu eta hormigoitu ahal izateko, behin-behineko plataformak behar izaten dira altueran enkofratu, hormigoitu eta desnkofratzeko.

Horretarako, auto-gorakako kotsolak erabiltzen dira. Horiek, hormigoitze-fase bakoitzean gogortutako hormigoian bermatzen diren ainguraketa galduen bidez eusten dira eta altuerako lan-plataformak egiteko erabiltzen dira. Kotsola hauek, berarekin daramaten mekanismo hidrauliko baten bidez jaso eta kokatze dira.



Honako hauek dira auto-gorakako kotsolak osatzen dituzten elementuak:

1. Sistema hidraulikoa, honako hauek osatzen dutena:

- 1.2. Multzo hidraulikoak.
- 1.3. Zilindroek.
- 1.4. Gora egiteko buruek.

2. Ainguraketa-sistema:

- 2.2. Finkagailuak
- 2.3. Ainguralekuak edo konoak
- 2.4. Gora egiteko habeak edo erraila.

3. Kotsola

4. Eta enkofratua.

Enkofratuaren baliabide osagarri hauek (auto-gorakako kotsolak) enkofratuarekin batera saldu edo erosi behar dira, banandu ezin den multzoa baita. Multzo horri, gainera, fabrikatzaileak edo hornitzaileak egindako instalazio eta erabilerari buruzko eskuliburua erantsi behar da.

Jarraibideei eta erabilerari buruzko eskuliburua ezagutzen duten langileek baino ez dute ekipoa hauek erabili behar, betiere, obran edo lantokian horretarako izendatutako teknikari arduradun baten zuzendaritzapean.

Auto-gorakakoak, beraz, garabirik behar ez duten gora egiteko eta enkofratzeko makinak dira. Hauetan, gorako mugimendu guztiak zilindro hidraulikoen bitartez egiten dira.

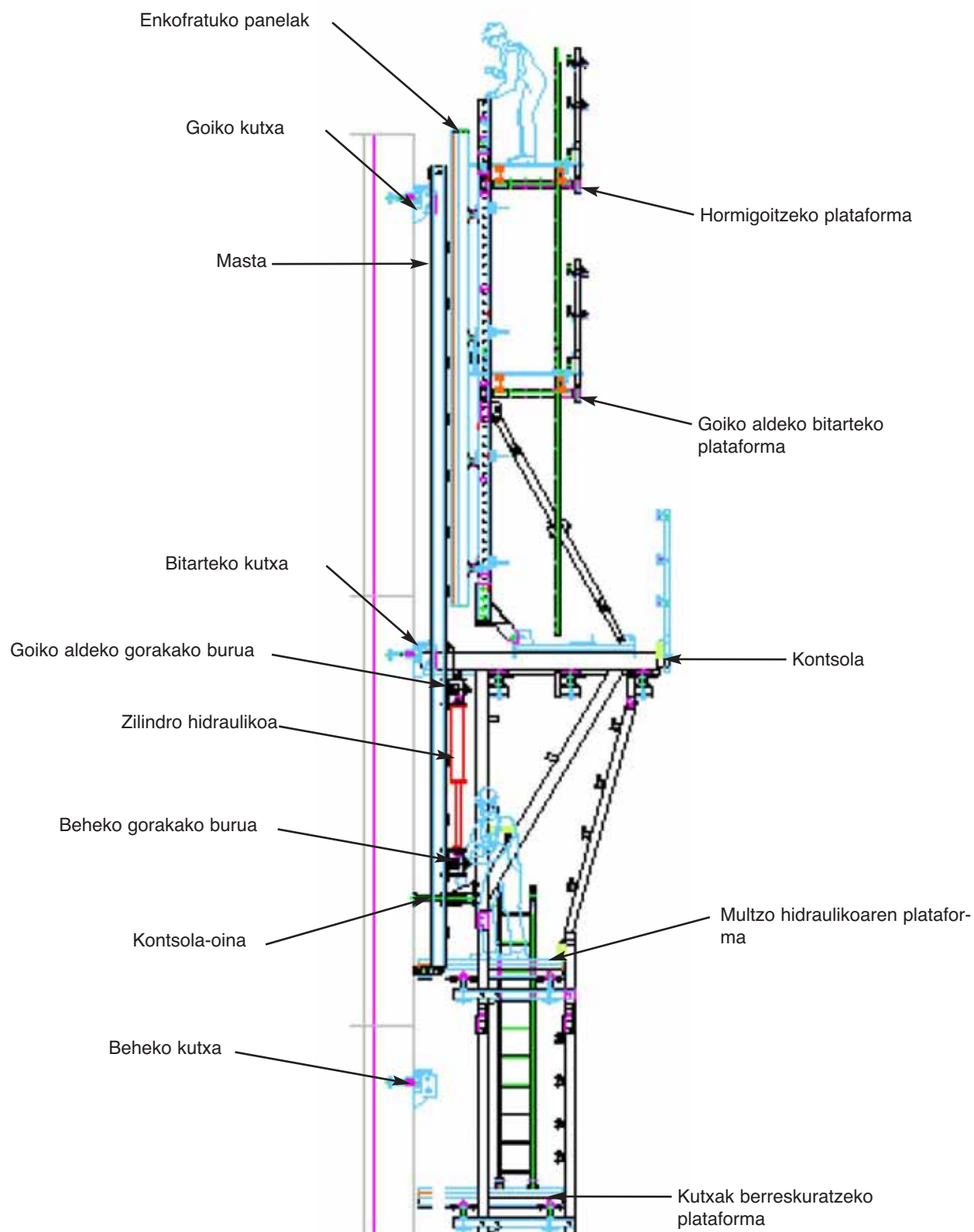
2. AUTO-GORAKAKO SISTEMAREN EZAUGARRI TEKNIKOAK ETA ERABILERA

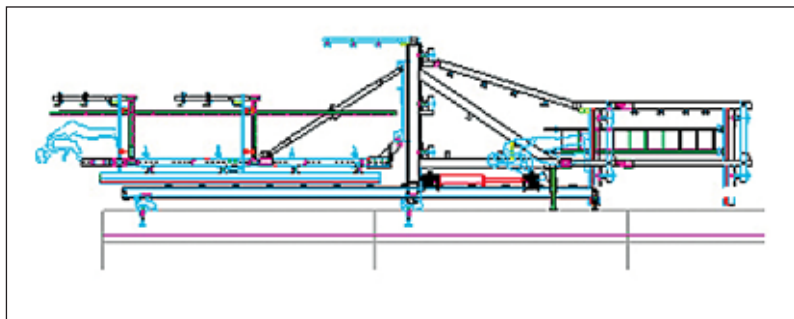
2.2. Lan-aldiak. Auto-gorakako ekipoaren mugimendu orokorra.

Enkofratua dagoeneko hormigoituta dagoen geruza batetik hormigoitu gabeko bestera igotzeko, honako sekuentzi orokor honen arabera jardungo da:

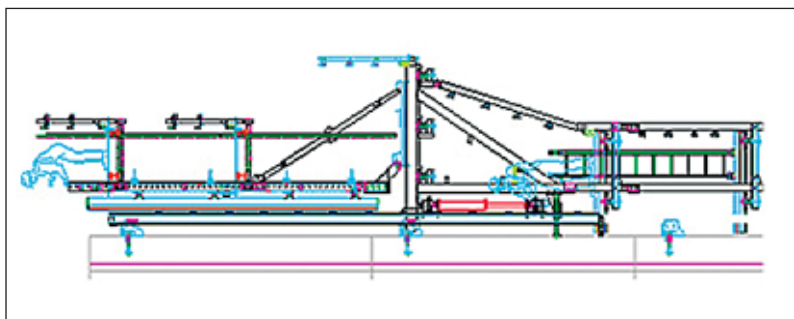
- 1) Enkofratzeko panelak desenkofratzen dira.
- 2) Aurreko geruzan, hormigoian murgildu diren konokoetan ainguraketa-kutxak jartzen dira. Ainguraketa-kutxa hauek zain geldituko dira, ondoren mastari zein kontsola edo plataformei eutsiko baitiete.
- 3) Mastak jasotzen dira, goiko aldean zain utzi diren kutxetan finkatuta utzi arte.
- 4) Konoak berreskuratzeke plataformatik ainguraketa-kutxak eta konoak berreskuratzen dira.
- 5) Kontsolak edo plataformak hidraulikoki jasotzen dira, zain gelditu diren ainguraketa-kutxetan bermatu arte.
- 6) Desenkofratzailea jarri eta ferraila instalatzea.
- 7) Enkofratua kokatu eta hormigoia botatzen da.



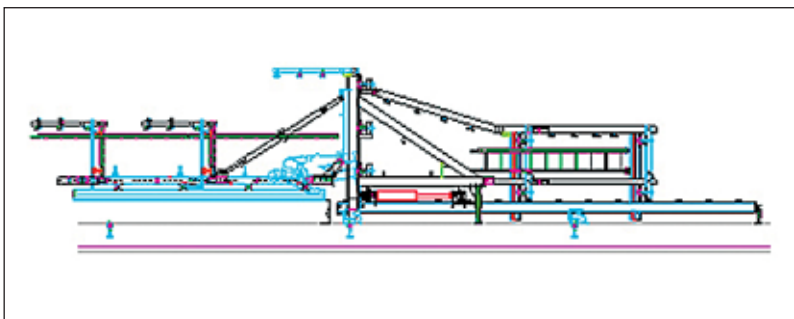




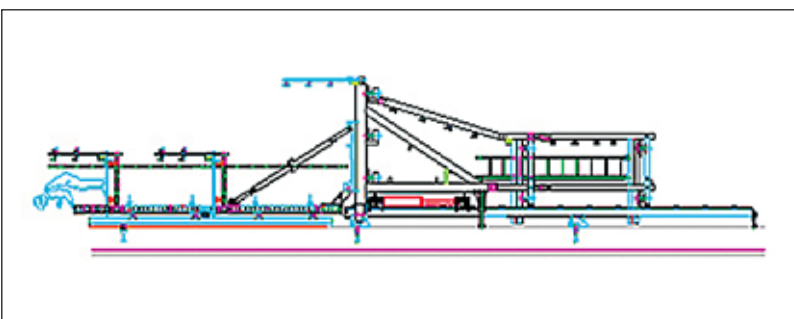
· Kontsola jasotzea



· Goiko aldeko kutxa jartzea
· Masta jasotzea
· Beheko kutxa berreskuratzea

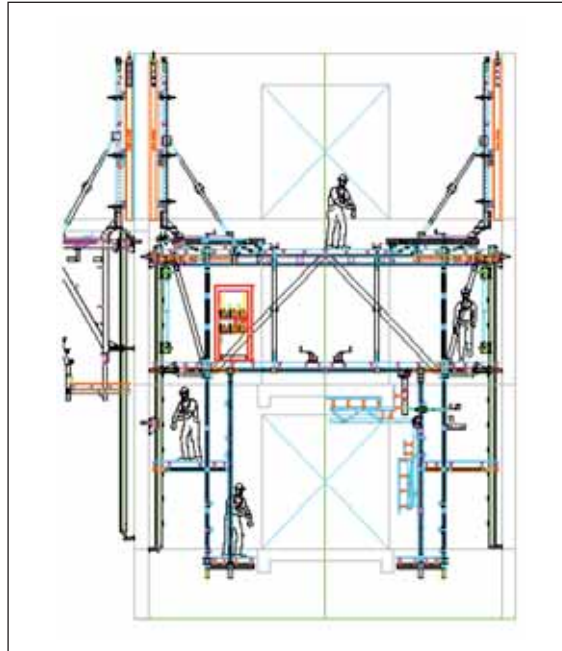


· Desenkofratzea



· Hormigoitzea

Barrualdean, gainera, konoak zein ainguraketa-kutxak jasotzeko plataforma bat dago.



2.3. Jasotzeko sistema

Funtsean, honako hauek dira jasotzeko sistema osatzen dutenak: gorakako buruak, zilindro hidraulikoak, masta eta zentral hidraulikoak. Elementu hauen bitartez, auto-gorakako sistema osatzen duten mastak zein plataformak edo kotsolak jaso daitezke.





Gorakako bi buru-mota daude: goikoak eta behekoak. Goiko aldeko gorakako burua, jaso beharreko kontsola edo egiturari lotuta dago ezinbestean. Bestalde, behekoa, zilindro hidraulikoaren bitartez lotzen zaio. Buru biak mastan bideratzen dira, eta hori, aldi berean, egiturari zein hormari jartzen diren ainguraketa-puntuetan.

Funtsean, bi eragiketa bidez burutzen da jasotze-prozesua:

- Masta jasotzea. Masta ainguraketa-puntu batetik bestera jasotzen da, egitura hormari uztartuta mantentzen den bitartean. Masta jaso ondoren, hormari finkatzen da berriro ere, egitura jasotzeko euskarri izan dadin.
- Egitura eta kontsolak jasotzea. Mastari eutsiz, hormari gora egiten du egiturak hurrengo ainguraketa-punturaino, eta hemen berriro ere, elkarrekin lotzen dira.



Gorakako buruak

Zilindro hidrauliko bidez, kotsola edo masta (behar denaren arabera) jasotzeko karga igotzen duten elementuak dira. Gainera, zilindroak berreskuratzeko prozesuan kotsola edo masta ere blokeatzen dute. Mastak daramatzan soldadura-blokeen, eusteko takoaren, eta gorakako buruek daramatzaten zabuaren arteko kontaktuaren bitartez igortzen du indarra zilindro hidraulikoak mastara.

Masta jasotzea:

Masta jasotzeko jarreran, zabuak mastari soldatutako blokeak bultzatzen ditu, zilindroak jasotzeko indarra transmititzeko.

Palanka edo trinketa: Gora begira.

Malgukiaren kokagailua: Beheko zulo frontala. Palankarekin lerrokatuta.

Kotsola / Plataforma jasotzea:

Kotsola edo plataforma jasotzeko unean, zabua mastari soldatutako blokeetan bermatzen da, zilindroaren jasotzeko indarra transmititzeko.

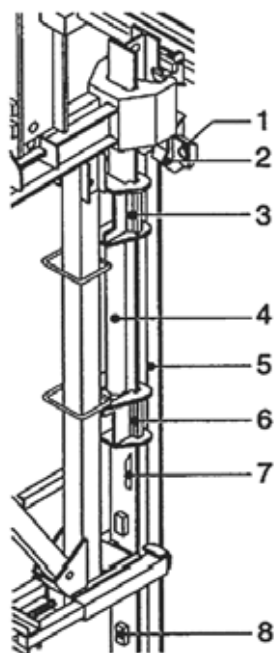
Palanka edo trinketa: Behera begira.

Malgukiaren kokagailua: Goiko zulo frontala. Palankarekin lerrokatuta.



Gorakako mugimenduak egiteko baldintzak.

- Mugitzen hasi baino lehen, mastak eta mastarekin kontaktuan dauden gorakako buruen azalak eta kontsola edo plataformak garbi eta koipeztatuta daudela egiaztatu beharko da, piezen arteko mugimendua errazteko.
- Lotura hidrauliko guztiak behar bezala egin direla egiaztatuko da.
- Higituko den egituraren mugimenduak, mugitu beharreko multzotik gertu egon daitekeen inor ez duela arriskuan jarriko egiaztatuko da.
- Kontsola jasotzen hasi aurretik, jaso beharreko egiturak, jasotze-prozesuan, ezerekin (sareak, lanerako plataformak,...) ez duela talka egingo egiaztatu beharko da. Egitura mugigarria eta finko gelditzen den egiturarekin ez dela kroatutako ziurtatu beharko da.
- Kontsolak edo plataformak jasotzen hasi baino lehen, plataformetarako alboko sarbideak ixteko eta, horrela, ezusteko erortzeak saihesteko behar beste neurri hartuko dira.
- Zilindro hidrauliko guztiak kontrolpean izateko eta kontroleko agintetik eragin daitezkeela ziurtatzeko behar adina langile egongo dira mugimendu hauetan.
- Mugimenduetarako azaldutako ekintza guztiak behar bezala burutzen direla kontrolatuko da.
- Gorakako buruak manipulatzeko eta segurtasun-buloia jartzeak, plataforma egokia instalatzea eskatzen dute, elementu horietara erraz heltzerik egon dadin.



- | | |
|---|---|
| 1 | Blokeatu eta ainguratzeko gailua. |
| 2 | Jasotzeko euskarria (zapata). |
| 3 | Gorakako mekanismoaren goiko gorakako burua. |
| 4 | Zilindro hidraulikoa. |
| 5 | Gorakako habea. |
| 6 | Gorakako mekanismoaren beheko gorakako burua. |
| 7 | Gorakako habea eta unitateak jasotzeko takoa. |
| 8 | Gorakako habea blokeatzeko takoa. |

2.4. Ainguraketak

Oso garrantzitsua da hormigoian sartutako ainguraketei buruz aipatutakoa betetzea, kargak egituratik hormigoira behar bezala igor daitezen. Bezeroaren ardurapean dago ainguraketetan eman eta hormigoira igortzen diren erreakzioak behar bezala transmititzea.

Auto-gorakako ekipoak eusteko fabrikatzaileak saldutako osagai originalak baino ez dira erabilerako.



3. PREBENTZIO NEURRIAK

3.1. Neurri orokorrak

- Altuerako lanetan segurtasuna bermatzeko moduko babes kolektiboko neurriak (sareak, barandak, ...) jarriko dira.
- Ziurtasunez manipulatu ahal izateko, enkofratu eta jasotzeko sistemak txukun eta garbi mantenduko dira. Plataformak garbi egongo dira, bertatik eror daitezkeen tresna, torloju edo bestelako piezarik gabe.
- Plataforma guztien barrualdean zokaloak jarriko dira, objekturik eror ez dadin.
- Horretarako jarritako arauzko eskaileretatik baino ez da igaroko plataforma batetik bestera. Plataforma batean sartu ostean, eskaileren tranpa-oholak itxi behar dira beti.
- Ezusteko isurien (olio hidraulikoa, desenkofratzailea, ...) ondorioz labainkor dauden azalera guztietan zerrautsa edo harea botako da.
- Enkofratura heltzeko sarbide eroso segurua egon beharko da.

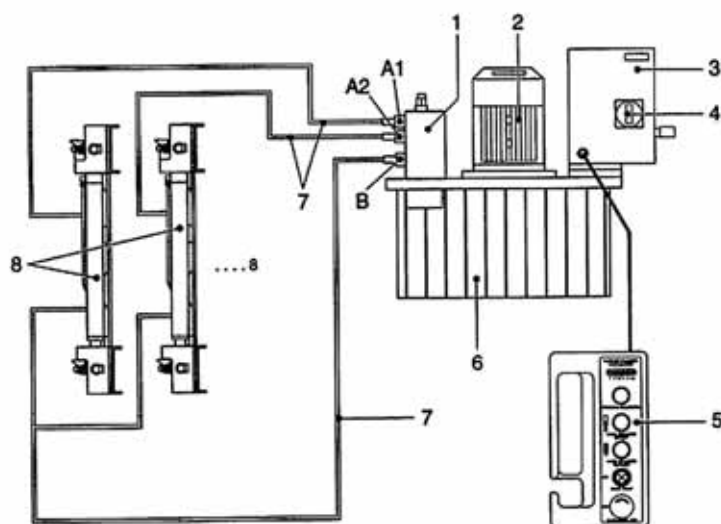


3.2. Prestakuntza

- Gorakako sistema erabiltzen duten langile guztiek, ezer baino lehen, horren inguruko prestakuntza eta informazioa eta Erabiltzeko Eskuliburua irakurrita izan beharko dute. Gainera, esku-izango dute Eskuliburu hori behar dutenetan kontsultatzerik izan dezaten.
- Zalantzarik egotekotan edo informazioa falta izatekotan, enpresa fabrikatzaileko langileekin jarri beharko da harremanetan.

3.3. Sistemaren mugimenduak

- Fabrikatzaileak emandako jarraibideak betez burutuko dira gorakako sistemaren mugimendusegidak.



- | | |
|---|---|
| 1 | A1, A2 eta B-erako balbula-multzoa (zilindro hidraulikoetako olio hidraulikoa banan-banan kontrolatzen du). |
| 2 | Motorra. |
| 3 | Konexioen armairua. |
| 4 | Etengailu nagusia. |
| 5 | Urruneko kontrola. |
| 6 | Likido hidraulikoaren biltegia. |
| 7 | Hodi hidraulikoak. |
| 8 | Zilindro hidraulikoak. |



- Kotsolak edo plataformak jasotzen hasi baino lehen, barandak jarriko dira horien alboetan, horrela, ezusteko erortzeak saihestuko baitira.
- Multzo hidraulikoaren plataforman kokatuko dira gorakako sistemaren mugimenduez arduratutako langileak. Debekatuta dago langileak, mugimendu-faseetan, berariaz adierazitakoa ez den egiturako beste eremu batera joatea. Gainera, eta edozein mugimenduri ekin baino lehen (enkoratua, mastak, plataformak), inor ez dagoela arriskupean egiaztatu eta denei mugimendua abiaraztear dagoela abisatu beharko zaie.

- Gorakako sistemak ez dira inoiz materiala edo pertsonak jasotzeko erabili behar. Eragiketa bakoitzerako plataformetan egon behar duten langileak (kopuru zehatza) baino ez daudela egiaztatu beharko da.
- Egitura edo mastak jasotzeko unean, zilindroak eta gorakako buruak mugitzean, manipulatzear arduratutako langileek ez dute mugitzen ari den osagairik edo zentral hidraulikorik ukituko, kolpeak jasan edo harrapatuta gera daitezkeelako.
- Multzo bakoitzean langileak egongo dira mugimendu-lanetan zehar, honakoak berma ditzaten:
 - Zilindroen ibilbide bakoitzean gorakako buruek eta zilindroak berak behar bezala funtzionatzen dutela.
 - Higitzen ari diren ekipoko objektuek ez dutela egiturako beste inolako objektuekin talka egiten.
- Higitze-eragiketak amaitzean, zentral hidraulikoa itzalita dagoela egiaztatuko da..

3.4. Muntaketa eta funtzionamendua

- Enpresa fabrikatzaileko langileek emandako jarraibide eta planoetan azaltzen den bezala mihiztatu beharko da egitura osa. Behar bezala mihiztatu behar dira torloju, konexio, tirante, buloi eta abar guztiak.
- Behar bezala argiztatuta egongo dira lan-eremuak zein mekanismoak abiarazteko kontrol-guneak.
- Auto-gorakako plataformetako lan-plataformetan ez da inoiz ez izotzik ezta elurrik egongo ere, ezta inor lanean ez badabil ere. 0_C azpiko tenperaturetan, arreta handiz aztertu beharko da gorakako buruen eta zentral hidraulikoen funtzionamendua.
- Fabrikatzaileak zehaztutako haizearen abiadura izango da, mugimenduak zein jarduerak burutzeko onartuko den gehieneko abiadura. Eragiketa bakoitzean kontrolatu beharko da abiadura hori eta gainditzean, plataformetatik alde egin beharko da, eror daitezkeen bertako elementu guztiak finkatuta utzi ondoren.
- Kontsolak atzeratzeko orga mugitu aurretik, horma edo ferrailaren eta panel enkofratzailearen artean inor ez dagoela egiaztatu beharko da.
- Tximistak ekar ditzakeen ekaitza egongo dela aurreikusten denean, inola ere ez dira auto-gorakako ekipoak erabiliko, ezta pertsonak horietan geldituko ere.
- Makinaren egiturari lotuta (brida edo beste edozein lokailu bitartez) egon behar dute mahuka hidrauliko guztiak, inoiz ez askatuta. Debekatuta dago, erabat, mahuka hidraulikoen gainean objektuak jartzea.
- Zentral hidraulikoetako aginte-postuetan su-itxalgailu bana egongo da eskura.
- Zentral hidraulikoak argindarrez hornitzeko egiten diren konexio elektriko guztiak, hermetikoki itxitako konexio-kaxa egokietan egingo dira, airearekiko inolako kontaktu elektrikorik gerta ez dadin.
- Auto-gorakako egitura sistema hidrauliko berberaz jaits daiteke. Hala ere, maniobra hau ez da automatikoa eta zilindro hidrauliko bakoitzeko gorakako buruen palankak aldatu behar dira. Horregatik, enpresa fabrikatzaileko langileen ikuskaritzapean burutu beharko da eragiketa hau.

3.5. Auto-gorakako sistema mantentzea

- Fabrikatzaileren eskuliburuan jasotako zehaztapenen arabera egingo dira mantentze-lan eta kontserbatzeko azterketa guztiak.
- Auto-gorakako sistemaren mugimendu-aldian esku hartzen duten atal guztiak, behar bezala koi-peztatuta mantendu beharko dira, sistemako atal mugigarrien arteko marruskadura gutxiagotzeko, eta ondorioz, sisteman gainkargarik ez gertatzeko. Honako hauek dira kontatuan dauden azaleretan koipeztatu behar diren atal mugigarriak:
 - Masta.
 - Goiko eta beheko gorakako buruak.
 - Auto-gorakako kontsoletako buruak eta oinak.
 - Auto-gorakako zinbrietako buru teleskopikoak.
- Enpresa fabrikatzaileko langileek oniritzia eman edo ikuskatu gabe, ez da auto-gorakako sistemaren elementuetan edo muntaketan aldaketarik egingo.
- Enpresa fabrikatzaileko langileen ikuskaritzapean egingo dira, auto-gorakako sistemaren funtzionamenduari eragin diezaioketen soldadura-eragiketa guztiak.

VI ERANSKINA

**ENKOFRATU
LABAINKORRAK**

ENKOFRATU LABAINKORREN SISTEMAREN DESKRIPZIOA

Enkofratu labainkor izenaz ezagutzen den metodoa, funtsean, alde biko, altuera txikiko (1,00 eta 1,20 m bitartean) eta eraiki beharreko egituraren forma geometrikoa duen enkofratu bat egitean datza.

Fabrikazio zehatz eta zurrenezko enkofratu hau, tokian bertan muntatzen da. Piezatan desmuntatu ahal diren metalezko asto arinek eusten diote, eta horren altuera librea ahalik eta garaiena izango da, armadura horizontalki jartzen errazteko; asto hauen gainean, hidraulikoak izan ohi diren jasogailuak jartzen dira, eta hauek, zimenduan finkatzen diren elementuen ahalmenaren arabera, ko diametro ezberdinetako metalezko tutu edo hagetan gora egiten dute.

Hormigoia enkofratuan irauli eta gogortu bitartean, aukeratutako denbora-tarteka egiten du gora azken honek, 2 eta 3 cm bitarteko igoaldi txikien bitartez.

Bulkadek eraginda gora egiteko diseinatuta daude katu hidraulikoak eta maila kontrolatzeko gailu berezietz hornituta daude, enkofratu labainkorra poliki eta uniformeki altxatuko dela bermatuz.

Nahi den abiadurara egokitu ahal den kontrol-tresna batetik igorritako bulkaden bitartez, automatikoki lan egiten duen motoponpa-multzo bati lotuta daude katu hidrauliko guztiak.

Mailaz maila egiten da hormigoitzea, jartzen dira armadurak, muntatzen dira ate, leiho, plaka, etab., enkofratuaren alde bien goiko aldeko ertzaren parean dagoen lanerako plataformatik enkofratua altxatu ahala.

Plataforma horietatik, azalera kontrolatu eta erreparatzeko erabiltzen diren beste batzuk esekitzen dira. Plataformen eta enkofratu labainkorren pisu dena, gorakako tutuetako katuetan bermatzen da; labainketa amaitu bitartean mantentzen dira horiek hormigoian, baina gero, enkofratuarekin batera gora egiten duen eta, altuera osoan aipatutako gorakako tutuak hartzen dituen gogortutako hutsunea uzten duen kanpo-atorra bat dagoenez, kendu egin ahal izango da.

Behin eragiketa hasiz gero jarraitua izan beharko du eta enkofratuaren labainketa-etenaldiak dagozkion neurriak hartuta egin ahal izango da.

Bi dira labainketa-abiadura erabat baldintzatzen dituzten alderdiak:

- a) Hormigoia gogortzea: honetan, erabilitako zementuak, obran zein tenperaturan jarri den eta giro-tenperaturak eta -hezetasunak izango dute zerikusirik.
- b) Erabilitako baliabideak:
 - Hormigoitze-zentrala eta ferraila prestatzeko tailerra.
 - Hormigoia eta armadurak obran nola erabiltzen diren.
 - Hormigoia banatu eta dardaratzeko langileak, armaduren muntaketa, baoak, plakak eta hormigoian erantsitako elementuen kokapena.
 - Hormigoia gogortu eta azken ukituetarako baliabide osagarriak.
 - Lan-plataformetarako sarbideak.

ENKOFRATU LABAINKORRAK. SISTEMA HIDRAULIKOAK

ADIBIDEA:

LAU GANBERAKO SILOA HAUTS MATERIALETARAKO

Altuera: 60 metro. 32 mm-ko diametroko hagak. HA-40 motako hormigoia.

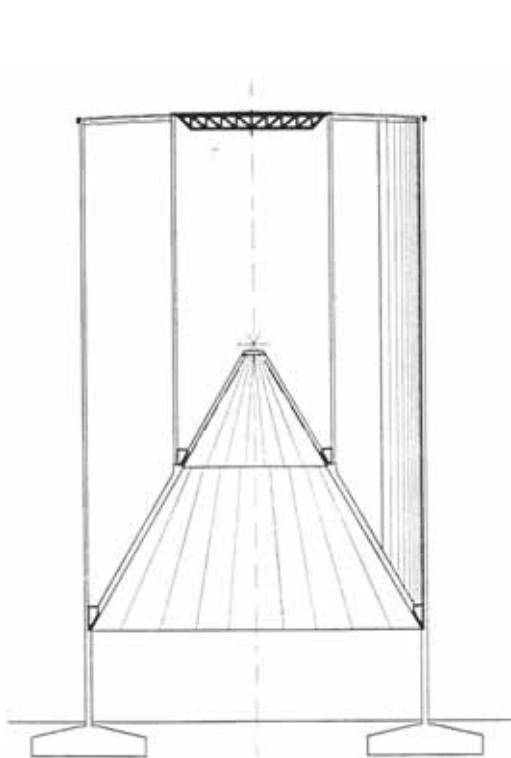
Kanpoaldeko diametroa: 35,90 metro. 0,50 eta 1 metro bitarteko lodiera aldakorra.

Barrualdeko diametroa: 16 metro.

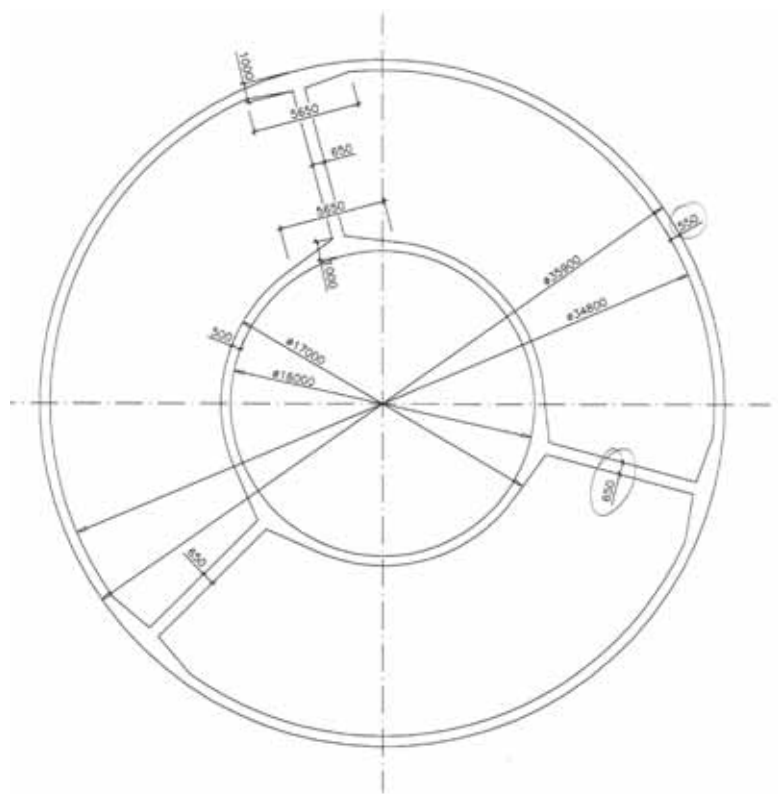
Lau ganbera.

1. fasea: +20 kotaraino gorakakoez eraikitzea.
2. fasea: Labainketa-ekipoa muntatzea eta +30 kotaraino labaintzea.
3. fasea: Labainketa etetea. Konoa egitea.
4. fasea: +30 kotatik +60ra arteko azken labainketa.

Erabateko labainketaren faseen iraupena: 20 egun inguru. Batez bestekoa: 2 metro/egunean..



Aurretiko bistaren



Zeharkako sekzioa

Siloaren aurretiko bista



Sartzeko eskailerak



Panel lerrakorra, alde bietan 1,40 metroko lodiera duena.



Panel labainkorra, bi aldeean
lodiera: 1,40 metro.



Kanpoko perimetro osoan zehar hiru
lan-plataforma daude. Goikoan, altzai-
rua jartzen da, erdikitik hormigoitu egi-
ten da eta behekotik, hormigoi freskoa
zarpiatu eta txalotxatzen da.

Goiko plataforma.

Bitarteko kanpo-plataforma.

Beheko barne-plataforma.



Bitarteko kanpo-plataforma.

Beheko kanpo-plataforma + segurtasun-soka.



Goiko plataforma.

Bitarteko barne-plataforma.

Silo barruko horma labainduak



Beheko barne-plataforma



Beheko barne- eta kanpo-plataformak.

Segurtasun-sokak.



Katua

Gora egiteko haga

Uztarria

Orrazia

