Lanen akatsik gabe egiteko (objektuen muntatzea/desmuntatzea, funtzionamenduaren kontrolatzea, tresna baten baliatzea...), **eginmolde egokia urratsez urrats deskribatzen duen prozedura** finkatu behar da.

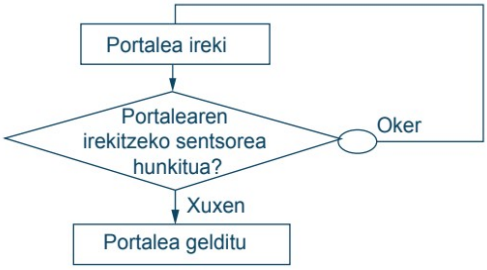
- **Prozedura hainbat gisaz** aurkez daiteke: bideoz, ilustrazioz, fluxu-diagramaz, zerrendaz, taulaz.

Bideoz

Zerrendaz

1. Pasahitza **idatzi**
2. Erabiltzaile izena **idatzi**
3. “Onartu” botoian **klikatu**

Algorigrama



- Prozeduren irakurtzeko, **ordena kronologikoan** egin behar diren **urratsak atzeman** behar dira, eta **gauzatu**.
- **Prozedurak** honela **idazten** dira:

1. Urratsen zerrendatzea, ekintza aditz jokatugabeak baliatuz.

Inprimatze moldea **hautatu**
Fitxategia **hautatu**
Inprimatzen **hasi**
Fitxategia memoria txartel batean **erregistratu**
Objektu inprimatua **hartu**
Txartela 3D inprimagailuan **sartu**

2. Urratsen **ordena kronologikoan biltzea.**

1. Fitxategia memoria txartel batean **erregistratu**
2.Txartela 3D inprimagailuan **sartu**
3. Inprimatze moldea **hautatu**
4. Fitxategia **hautatu**
5. Inprimatzen **hasi**
6. Objektu inprimatua **hartu**

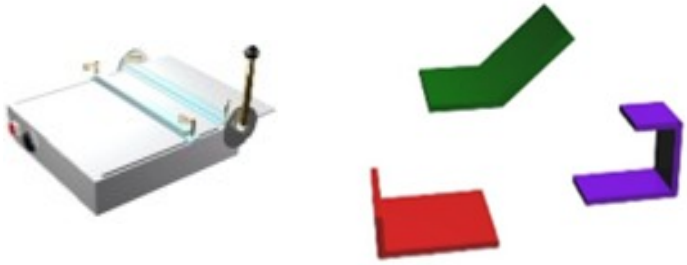
3. Adierazteko moldearen hautatzea: bideoa, zerrenda, taula...

Prozedurak lan baten **kausitzeko ordena kronologikoan segitu behar diren urratsak** deskribatzen ditu. Prozedurak **hainbat moldetan** adieraz daitezke: zerrenda, taula, algorigrama, bideoa...

Nahi den emaitza kausituko dela segurtatzeko, objektu baten funtzionamendua edo egitura **diseinatzen** edo **aztertzen** delarik, **protokolo bat** plantan eman behar da.

- **Ekintzen gauzatzean segurtasunari eta tresnen erabilpenari buruz segitu behar diren arauen** multzoa da **protokoloa**.

Drone batez eremu batean gaindi ibiltzeko, protokolo bat plantan eman behar da.



PVC plaka bat angelu zehatz baten arabera plegatzeko, araberako protokoloa ezagutu eta gauzatu behar da.

- **Protokoloen irakurtzeko eta aplikatzeko urratsak** hauek dira:

1. **Material zerrendaren** ezagutzea.
2. Erabili aitzin eta bitartean **segitu behar diren segurtasun arauen** atzematea.
3. **Erabilera prozeduraren** gauzatzea, **urratsen ordena** segituz.

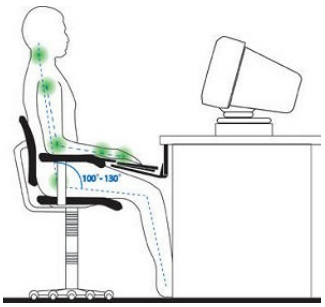
Makinak	Osagaiak	Obratzeko prozedura	Segurtasun arauak
Termo-tolesgailua	Palanka Saihets-prentsa Topea Ordularia Etengailua	Mahaiaren topea eta angelu topea obratze aginduen arabera doitu. Pieza termo-tolesgailuaren mahaian kokatu, saihets-prentsaren azpian eta mahaiaren topearen kontra, eta saihets-prentsa doi bat tinkatu. Elikatzea martxan eman eta 15 bat segundoz beha egon. Elikatzea gelditu eta angelu mahaia angelu toperaino altxatu. Angelu mahaia 30 bat segundoz altxatua atxiki, pieza hotz dadin. Saihets-prentsa askatu eta pieza kendu.	**Erabili aitzin**: Ileak loturik Jantzi zabalik ez Mahukak altxaturik Eskularruak ezarririk **Erabiltzean**: Hari berotzailea ez hunkitu Jende berak du pieza kokatu eta maniobra palanka altxatu behar.

- **Protokoloen idazteko urratsak hauek dira**:

1. **Behar den materialaren** zerrendatzea.
2. Erabili aitzin eta bitartean **segitu behar diren segurtasun arauen** atzematea.
3. Tresnen edo makinen baliatzeko urratsen **sailkatzea eta zenbakitzea**.

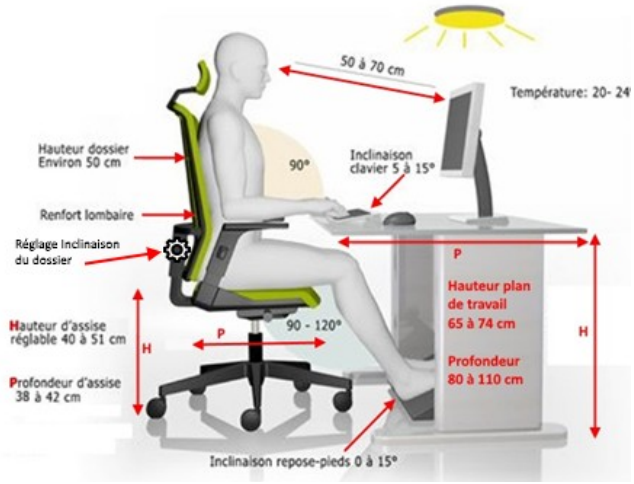
Protokoloa segitu behar diren arauen multzoa da. **Emaitza fidagarriaren bermatzeko** behar diren **materiala**, **segurtasun arauak** eta **ordena kronologikoan segitu behar diren urratsak** deskribatzen ditu.

Erosotasun gehiagoren ukaiteko eta **lan eraginkorragoaren egiteko**, **lanpostuaren ergonomia** beharrezkoa da. Horretarako, **lanpostua** erabiltzailearen **gaitasunei eta gorputzari egokitu behar zaie**.



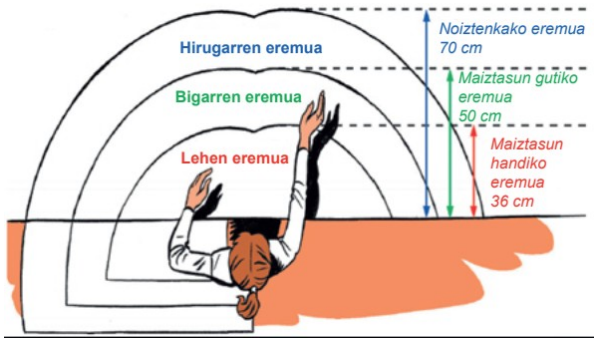
Lanpostuaren baliatzean **ergonomia eskas** baldin bada, **arazo fisikoak** sor daitezke. Lanpostua **ez baldin bada doitzen, giharretako tentsio puntuak** sor daitezke, luzaz postura berean egoteagatik eta jestu errepikakorrak egiteagatik.

- **Lan baldintzen hobetzeko**, ikerketa ergonomikoa egin daiteke, eta **antolaketa berria proposa** (joan-jinen sinplifikatzea, posturaren egokitzea), **material egokituarekin** (ergonomikoa):

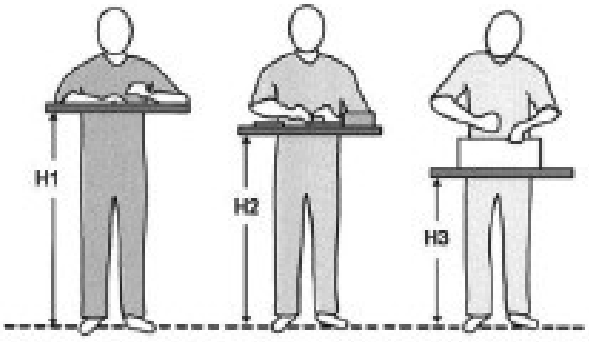


Material ergonomikoaren hautatzea

- **Tresnak erabilera maiztasunaren arabera kokatzea** ere **proposa daiteke**:



- Lan mahaiaren **goratasuna** ere egoki daiteke, **egin behar den lanaren izaera** kontuan hartuz.



Zehaztasun lana
H1 = ukondoen goratasuna baino 5/10 cm **gorago**

Lan arina
H2 = ukondoen goratasuna baino 5/10 cm **beherago**

Lan zorrotza/zaila
H3 = ukondoen goratasuna baino 10/25 cm **beherago**

Jendeen **lan baldintzen hobetzeko** xedez lanpostuaren **egokitzeaz** gogoetatzea da **ergonomia**.
Postura aldatuz, **altzariei egokitu jestuak eginez** eta **tresna ergonomikoak baliatuz**, **lan eraginkorragoa** egin daiteke, **segurtasun** eta **erosotasun baldintza hoberenetan**.

Objektuen **funtzionamenduaren ulertzeko, eta funtzio tekniko bakoitza aterabide tekniko bati lotzeko,** diseinatzaileak **azterketa funtzional sistemikoa** egiten du eta **Baldintzen Bilduma Funtzionalaren (BFF)** araberakoa dela segurtatzen.

- **Objektuak** erabilera funtzioa bete dezan, hainbat **funtzio tekniko sinple** beharrezkoak dira. **Barne ekintzak** dira eta **aditz jokatugabez** idazten dira beti.
  Adibideak:

*Energia elektrikoz **elikatzea***	*Edukiontzia hotzetik **isolatzea***	*Gelaren **argitzea***

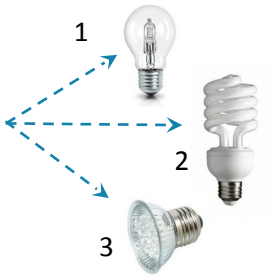
- **Funtzio teknikoa betetzen** duen eta diseinatzaileak hautatu duen **osagaia** da **aterabide teknikoa**.

Adibidea:

Funtzio teknikoa

*Gelaren **argitzea***

1 - anpoila halogenoa
2- anpoila fluokonpaktua
3 - LED anpoila



3 aterabide posible

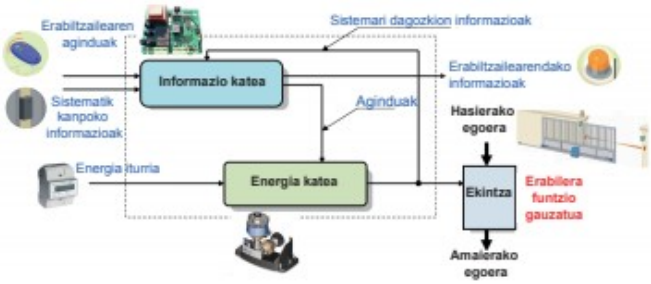
- **Aterabide teknikoen** eta **funtzio teknikoen** zehazteko, azterketa funtzional sistemikoa **adimen mapa** gisa aurkez daiteke.

Adimen mapan, funtzio tekniko bakoitza **aterabide tekniko bati edo gehiagori** lotzen ahal zaio (aterabide teknikoak baldintzen bilduma funtzionalaren arabera hautatzen dira).

Objektu baten **azterketa funtzional sistemikoari** esker, objektuaren **funtzionamendua uler daiteke** eta **aterabide tekniko** bakoitzak **funtzio teknikoekin** duen **lotura erakuts**. Diseinatzaileak hautatu aterabide bakoitza objektuaren **baldintzen bildumako betebeharren araberako** osagai bat da. Azterketa **adimen mapa** batean **aurkez** daiteke.

Funtzionatzeko, sistema teknikoek informazioak eta **energia** baliatzen dituzte. **Informazioak erabiltzaileak** edo **sentsoreek biltzen dituzte.**

- **Funtzionamenduaren deskribatzeko**, **ingurumenarekin trukatzen diren informazioak** eta **energia** zehazten dituen **eskema** baliatzen da (irudikapen grafikoa).

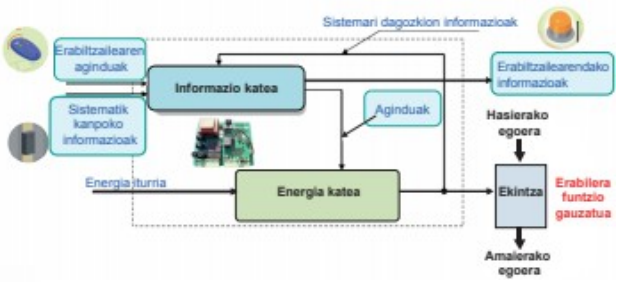


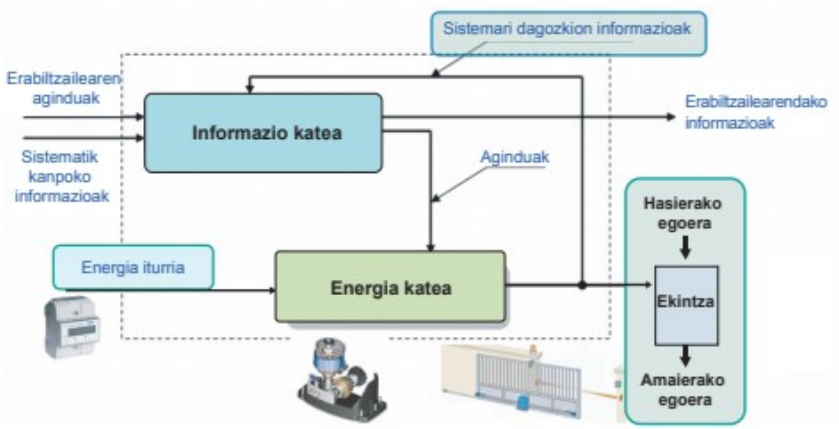
Portale lerragarri automatizatu baten irudikapena

- **Sistema baten funtzionamenduaren azaltzeko**, **irudikapen grafikoari** xehetasunak gehitu behar zaizkio, hots, **informazio eta energia kateetako aldaketa** guziak.

Informazio kateari esker, egintza hauek kausi daitezke:

- Sentsoreen bidez informazioen **biltzea.**
- Informazioak programa baten bidez **tratatzea.**
- Informazioak energia kateari edo erabiltzaileari **helaraztea.**





Energia kateak sistemari funtzionatzeko beharrezkoa zaion energia kudeatzen duten osagaiak biltzen ditu.

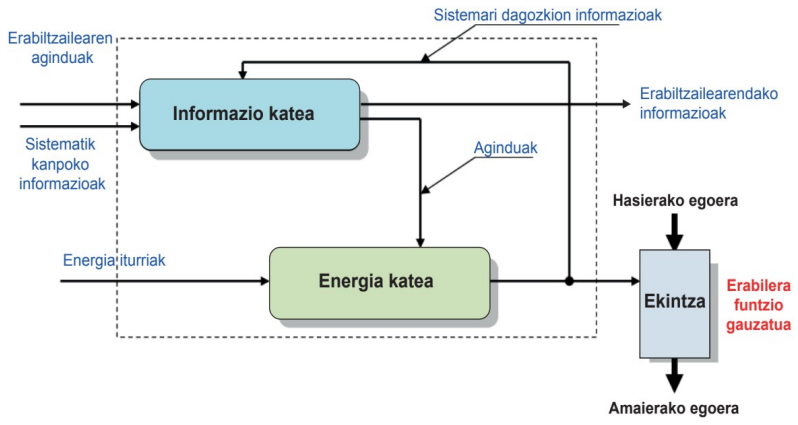
Funtzio hauek betetzen ditu: **elikatzea, banatzea, konbertitzea, transmititzea**. Horiek guziek **erabilera funtzioaren gauzatzea** ahalbidetzen dute.

Sistemen **irudikapen funtzionalari esker,** objektu teknikoen **funtzionamendua deskriba eta azal daiteke. Irudikapen funtzionalak sarreren, irteeren, gauzatu ekintzaren eta informazio eta energia kateen arteko harremanak eta** elkarrekintzak **agerian ematen ditu.**

Sistemen irudikapen funtzionala
Sistemen egitura

Objektu edo sistemen funtzionamenduaren irudikatzeko, eskema funtzionala balia daiteke. Sistema teknikoetan, **sistemaren** osagaien eta haren ingurumenaren arteko **informazio eta energia trukeak** badira beti.

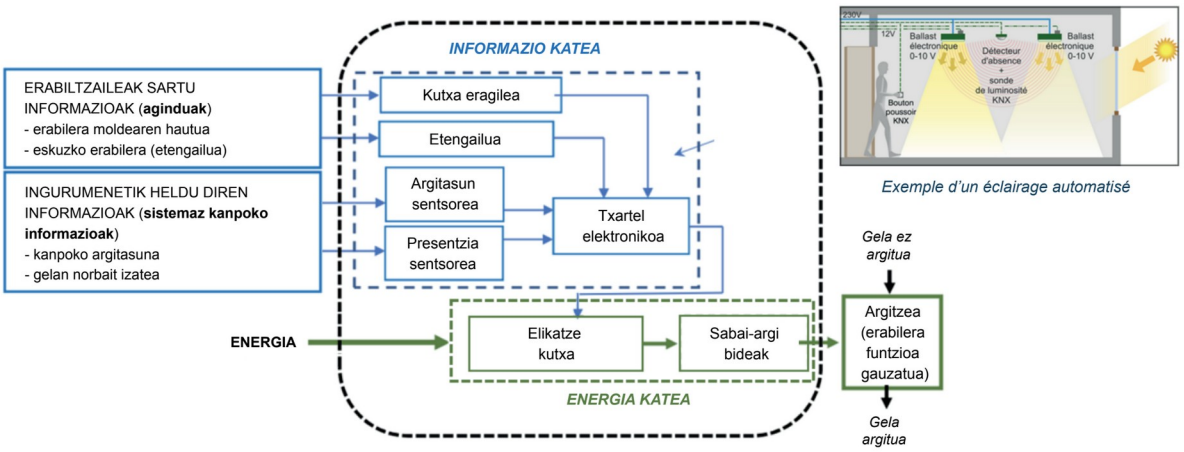
- **Eskema funtzionalak bi kateren izaera** eta bi kate horietan gertatzen diren **aldaketak** zehazten ditu:



- **Informazio kateak erabiltzailearen aginduak** edo/eta **ingurumeneko informazioak eskuratzen** ditu. **Informazioak kanporantz igortzen ditu** eta **energia kateari manuak igortzen dizkio**.

- **Energia kateak aldaketak** egiten ditu, iturrian **erabilgarri** den **energiatik** abiatuz, **bukaerako energiaren ekartzeko** eta, beraz, **erabilera funtzioaren gauzatzeko**.

- **Sistemaren funtzionamenduaren irudikatzeko**, **informazio katea** eta **energia katea** barne hartzen dituen **eskema** sortzen da, eta osagai horiek **harremanetan ezartzen sistemaren ingurumenarekin** eta **erabiltzailearekin**.



Sistema teknikoen irudikapen funtzionalean, funtzionamendua eskema bidez deskribatzen eta azaltzen da.
Sarreren, irteeren, gauzatu ekintzaren eta **informazio eta energia kateen** arteko **harremanak** eta **elkarrekintzak** agerian ematen ditu.

Energia katea

Objektu teknikoak ibil daitezen, **energia hornitu** behar zaie; **ekintzen gauzatzeko**, **energia transformatu behar dute**. Prozedura hori **energiaren ibilbidea erakusten duten hainbat bloke funtzionalez** osatu **kate** batek irudikatzen du.

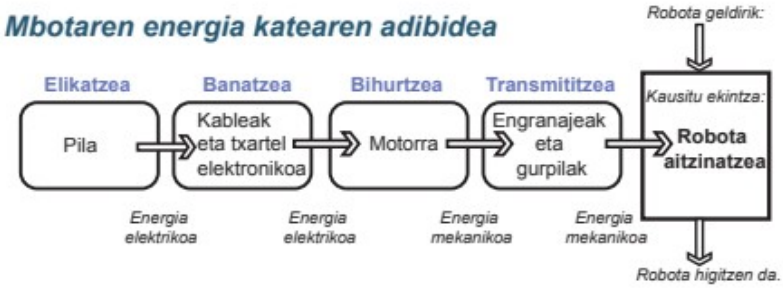
- **Energia katean**, **funtzioak eta objektu teknikoaren osagaiak lotzen diren hainbat bloke** daude:

Elikatzea	Banatzea	Bihurtzea	Transmititzea
Sistemak ekintzaren gauzatzeko behar duen energiaren hornitzea	*Energia eskura ematea*	*Hastapeneko energia sistemak baliatzen ahal duen beste energia mota bat bihurtzea*	*Energia baliagarria baliatuko den guneraino eramatea*

- **Energia katea** nola **uler**?

1 - Energia sarreraren eta gauzatu ekintzaren artean baliatu diren osagaien **ordenari behatzen** zaio.

2 - Osagai bakoitzari **funtzio** bat **lotzen** zaio.



Objektu teknikoen funtzionamenduaren azaltzeko, objektuan **energia nola ibiltzen den eta nola transformatzen den ulertzea** lagungarria da. Horren irudikatzeko, ***energia katea* deitu eskema** baliatzen da.
Gehienetan, **energia katea** funtzio tekniko hauez **osatua** da: **elikatzea** edo/eta **biltegiratzea**, **banatzea**, **bihurtzea**, **transmititzea**.

Energia katea

Objektu teknikoak ibil daitezen, **energia hornitu** behar zaie; **ekintzen gauzatzeko**, **energia transformatu behar dute**. Prozedura hori **energiaren ibilbidea erakusten duten hainbat bloke funtzionalez** osatu **kate** batek irudikatzen du.

- **Energia katean**, **funtzioak eta objektu teknikoaren osagaiak lotzen diren hainbat bloke** daude:

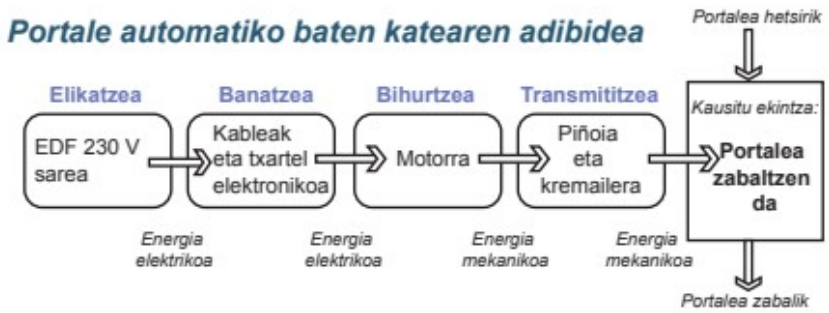
Elikatzea	Banatzea	Bihurtzea	Transmititzea
Sistemak ekintzaren gauzatzeko behar duen energiaren hornitzea	*Energia eskura ematea*	*Hastapeneko energia sistemak baliatzen ahal duen beste energia mota bat bihurtzea*	*Energia baliagarria baliatuko den guneraino eramatea*

- **Energia katea** nola **irudika**?

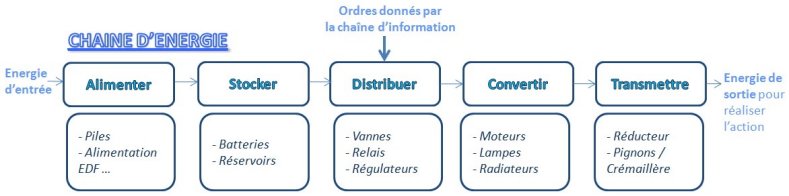
1 - Energia sarreraren eta gauzatu ekintzaren artean baliatu diren osagaien **ordenari behatzen** zaio.

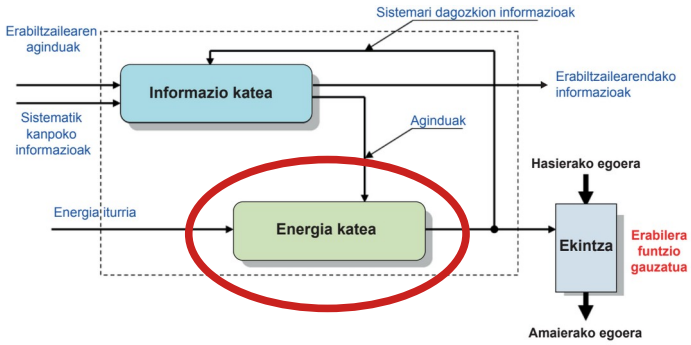
2 - Osagai bakoitzari **funtzio** bat **lotzen** zaio.

3 - Energia katearen **eskema irudikatzen da**.



Sistemen funtzionamendu orokorraren eskeman, **energia katea** zuzenean **informazio kateari** lotua zaio, ekintzaren gauzatzeko **manuak eskuratzen** baititu.



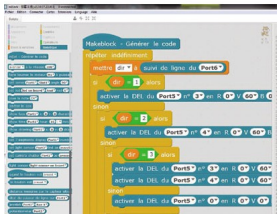
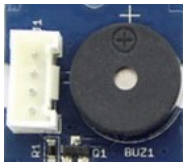


Objektu teknikoen egituraren eta funtzionamenduaren azaltzeko, dagokien **energia katea** azter daiteke. **Kate horrek** sistemari **funtzionatzeko behar duen energia hornitzen** dio. Gehienetan, **funtzio** hauek izaten dira: **Elikatzea** edo/eta **Biltegiratzea**, **Banatzea**, **Bihurtzea**, **Transmititzea**.

Ekintzen gauzatzeko, objektu teknikoek **datuak bildu** eta tratatu behar dituzte, eta sistemaren gainerateko osagaiei **helarazi** behar dizkiete.

- Informazioen bilketan, tratamenduan eta helaraztean parte hartzen duten funtzio guziek sistema teknikoaren **informazio katea** osatzen dute.

Mbot robotaren adibidea

Biltzea	**Biltzea:** funtzio horrek handitasun **fisikoak** informazioaren euskarri izanen diren **seinale elektriko** bihurtzen ditu.	*Sentsorea (ultrasoinuak)* *Sentsorea (marra segitzailea)*
Tratatzea	**Tratatzea:** funtzio horrek arazoen konpontzeko eta **erabilera funtzioaren** araberako emaitzaren kausitzeko behar diren **algoritmoak** (programak) **exekutatzen** ditu.	*Txartel elektronikoa (Mikrokontrolagailua)*  *Programa informatikoa (Scratch, Mblock)*
Helaraztea	**Helaraztea:** funtzio horrek informazioak erabiltzaileari edo sistemaren energia kateari **helarazten** dizkio.	Kolorezko lanpak (LED)  Soinu seinalea (Buzzer)

- **Sistema baten funtzionamenduaren eta egituraren aztertzeko**:

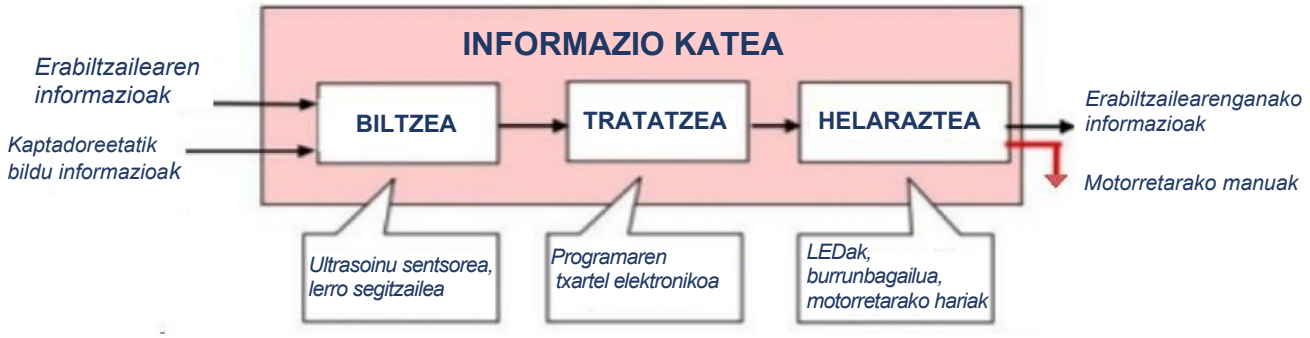
  1 - **Sistemaren osagaiak** ezagutu behar dira.

  2 - **Osagaiak informazio katearen** funtzioei **lotu** behar zaizkie.

Sarkinen kontrako alarmaren adibidea:

BILTZEA	*TRATATZEA*	*HELARAZTEA*
Mugimendu detektagailua	*Alarma zentrala*	*Argi seinaleak*

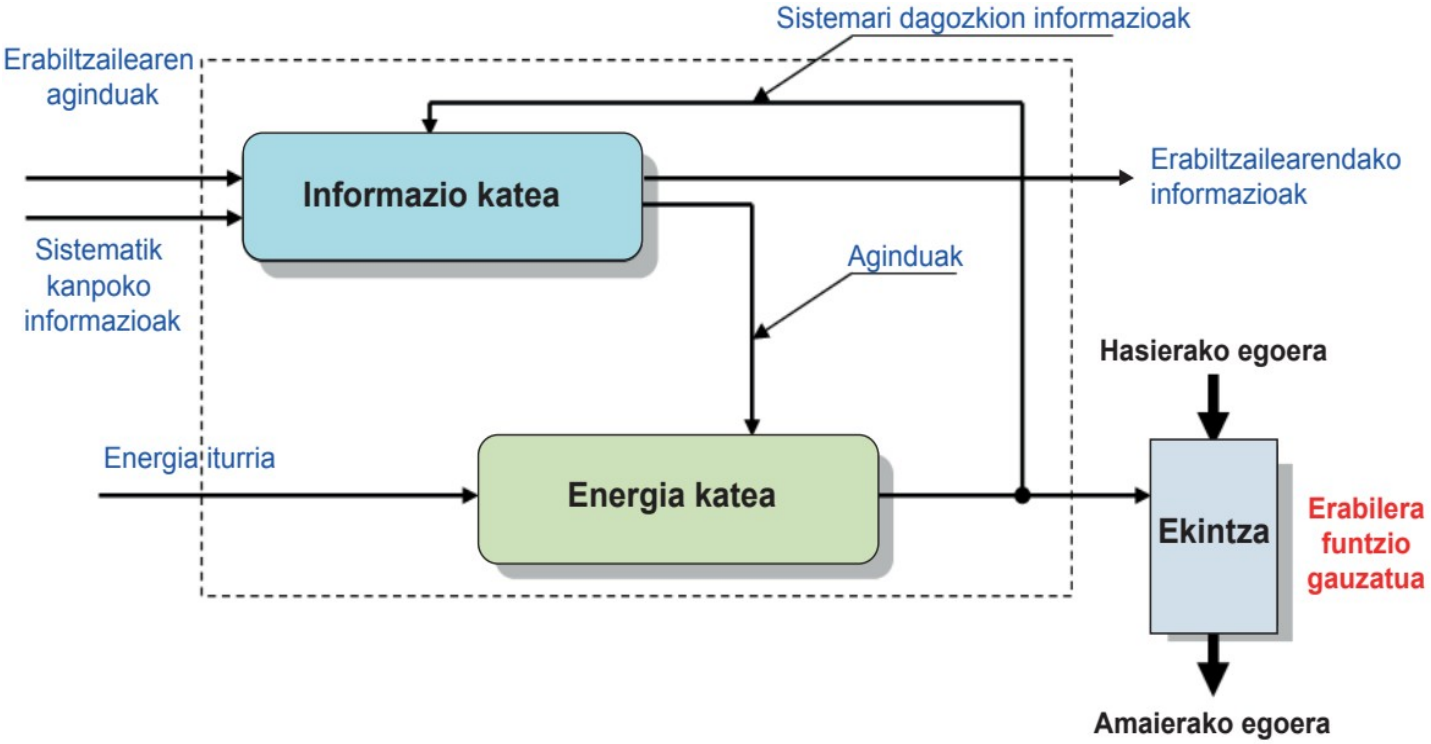
Hona hemen informazio kateko funtzioei loturiko osagai adibide zenbait:



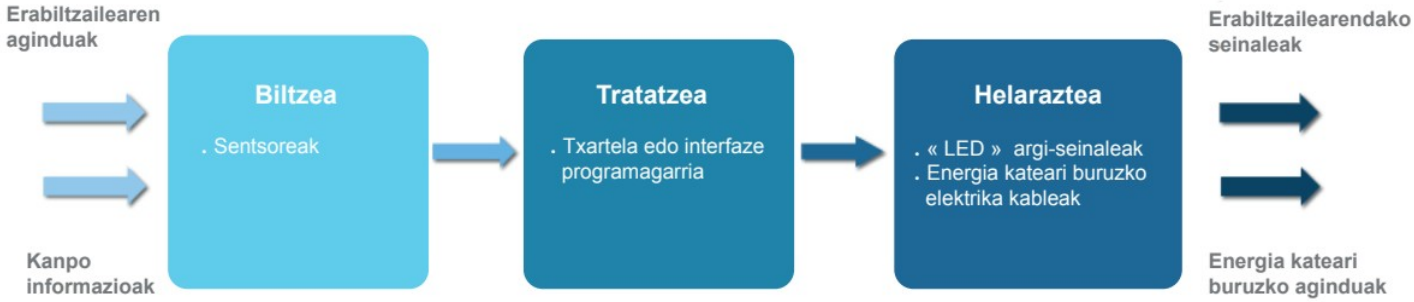
Informazioa hartzen, tratatzen eta helarazten duen **sistemaren** partea da **informazio katea**. Hiru funtzioz **osatua** da: **Biltzea**, **Tratatzea** eta **Helaraztea**.

Erabilera funtzioaren gauzatzeko, **sistema teknikoek informazio kate** bat behar dute (eragile parteari lotua). **Katea zenbait bloke funtzionalez** osatua da.

- **Sistemen eskema orokorretan**, **informazio katea informazioaren biltzeko, tratatzeko** eta **helarazteko** balio duen partea da.



- **Informazio katea zenbait bloke funtzionalez** osatua da.



- **Objektu teknikoen informazio kateen osagaien identifikatzeko**, urrats hauek segitu behar dira:

  1. **Osagaiei** behatzea eta **haien funtzionamenduaren aztertzea**.
  2. **Biltzeko, tratatzeko eta helarazteko** osagaien ezagutzea.

Informazioen **biltzeko**, **sentsoreak** baliatzen dira.

Tratatzeko, **mikrokontrolagailuak** eta **programak** baliatzen dira.

Funtzio horrek **parte eragilearen, erabiltzailearen** eta **energia katearen** arteko **interfazea** sortzen du.

Ibilbidearen bukaera (portalea)

Ultrasoinu sentsorea (Mbot)

Mikrokontrolagailuak

Arduino txartela

Argi seinaleak, LED argiak, kordoiak, LCD pantailak

Erabiltzaileak edo kanpo ingurumenak igorri **informazioak biltzen**, **tratatzen** eta **energia kateari helarazten** dizkion sistema teknikoaren partea da **informazio katea**.

Funtsezko hiru funtzio edo **bloke funtzionalez** osatua da: **Biltzea** (sentsoreak edo erabiltzailearen informazioak), **Tratatzea** (mikrokontrolagailua, osagai elektronikoak), **Helaraztea** (kableak, argi-seinaleak…)

Material familiak eta bakoitzaren ezaugarri nagusiak

Funtzioen betetzeko, **objektu teknikoak material batez** edo **gehiagoz** eraikitzen dira. **Materialak jendeek** zenbait **lehengai** baliatuz sortuak dira.

- **Materialen ezagutzeko eta hautatzeko urratsak** hauek dira:

1. **Materialen familiaren ezagutzea**: organikoak, metalak, konposatuak eta zeramikak

Organiko naturalak

Material organiko naturalak animalia-jatorrikoak (artilea, zeta, larrua) edo **landare-jatorrikoak** (egurra, lastoa, kotoia) izan daitezke.

Organiko artifizialak

Material plastikoak petroliotik sortuak dira.

Metalak

Metalak lurretik atera **meatik** sortuak dira. **Metalak** nahasiz, **aleazioak** sortzen dira.

Konposatuak

Material konposatuak nahasten ez diren **materialak** bilduz sortzen dira, **emaitza** interesgarriagoak dituen **material berri** baten kausitzeko.

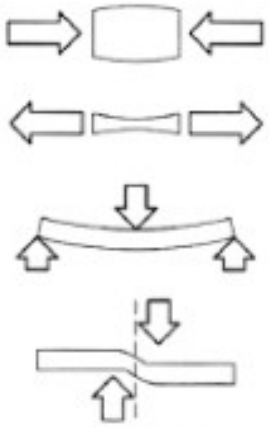
Zeramikak eta mineralak

Zeramika materialak lurra eta **harea errea** nahasiz sortzen dira.
Material **mineralak** arroketatik sortzen dira.

2. **Ezaugarri batzuen berri ukaitea**: eroankortasun termikoa, eroankortasun elektrikoa, berotuz edo hotzean deformatzeko gaitasuna, birziklatua izateko gaitasuna.

Eroankortasun termikoa

Eroankortasun elektrikoa



Deformatua izateko gaitasuna

3. **Testen egitea** eta galde hauei ihardestea: material bat baino gehiagoz osatua ote da? Eroalea ote da? Imanak erakartzen ote du?

Multimetroa

Imana

Materialak **familiatan** biltzen dira, **ezaugarrien** arabera: **organikoak**, **zeramikak**, **metalak**, **konposatuak**.
Materialen ezagutzeko, **behaketa** eta **testak** baliatzen dira: eroankortasun elektrikoa edo termikoa, moldakuntza...

Energia iturriak

Objektu teknikoek eta sistemek energia behar dute **funtzionatzeko**.
Energia iturria energia horren **jatorrian dagoen baliabidea edo fenomenoa** da.

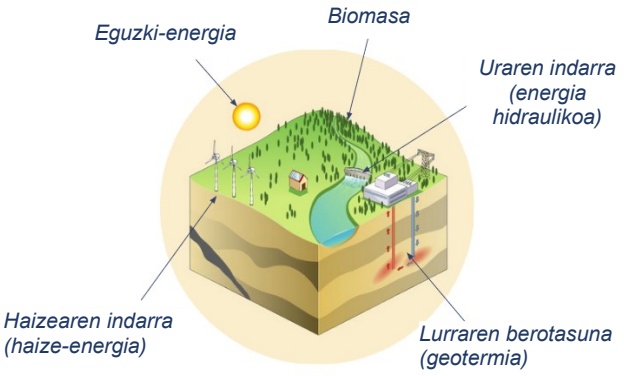
- **Energia iturriak berriztagarriak dira** edo **ez berriztagarriak**:

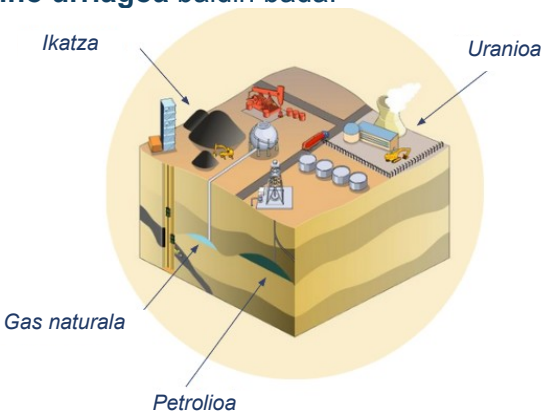
Energia berriztagarriak ***Energia ez berriztagarriak***

- **Energia iturria** zein motatakoa den atzemateko, hauek kontuan hartu behar dira:

Energia iturria **berriztagarritzat** jotzen da **jendeen denbora eskalan agorrezina izateko** aski laster berritzen baldin bada.

Energia iturria **ez berriztagarritzat** jotzen da energiaren ekoizteko erabili baliabidearen **berriztatze naturala kontsumitzeko denbora baino urriagoa** baldin bada.





Energia iturria energiaren jatorrian dagoen **baliabidea** da. Bi energia iturri mota daude: alde batetik **energia iturri berriztagarriak,** adibidez **eguzki-energia**, **haizearen** indarra, **uraren** indarra, lurraren berotasuna edo **geotermia,** eta bestetik **biomasa,** eta **energia iturri ez berriztagarriak,** adibidez, **ikatza**, **petrolioa**, **gas naturala** eta **uranioa**.

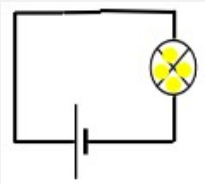
Objektu teknikoen **funtzionamenduaren** eta **ibilmoldearen deskribatzeko**, **deskribapen tresnak eta lengoaiak** baliatzen dira.

Objektu teknikoen **funtzionamenduaren** deskribatzeko, **deskribapen tresnak** baliatzen dira.

Objektu teknikoen **ibilmoldearen** deskribatzeko, **deskribapen lengoaiak** baliatzen dira.

Eskema

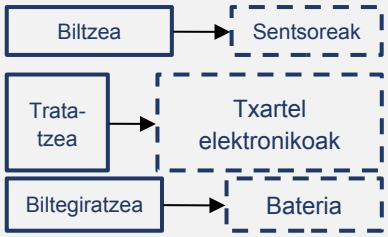
Ikur normalizatuz osatua da.



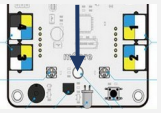
Eskema elektrikoak LEDen funtzionamendua deskribatzen du, piztuak direlarik.

Eskema funtzionala

Objektuaren **funtzio teknikoak** deskribatzen dituzten **bloke funtzionalez** osatua da.



Argitasun sentsorea



Txartel elektronikoa

Bateria

Algoritmoa

Denek ulertzeko gisan idatzi testua da.

Argitasuna apala baldin bada, LEDa gorriz pizten da; bestela,

LEDa berdez pizten da.

Programa

Objektu teknikoak baizik uler ez dezakeen lengoaia da.

- Eskema funtzionalen eta programen eraikitzeko urratsak hauek dira:

Eskema funtzionala

1. Objektuaren **egitura** ezagutzen da (txartel elektronikoa, lokia, motorra, bateria, kuskua = bista zatikatua)

2. Bloke funtzionaletan kokatzen diren **funtzio** teknikoak **atzematen** dira (kokapenaren biltzea, informazioaren helaraztea, orekaren atxikitzea)

3. **Aterabide** teknikoak **lotzen** zaizkie (kokapen sentsoreak, LED, igan-maila)

Ezagutzen egituratzea

Funtzionamenduen eta ibilmoldeen deskribatzeko tresnak

4. ZIKLOA >

» Ziklo hasiera
» Ziklo erdia
» Ziklo amaiera

Kokapenaren biltzea

Informazioaren helaraztea

Orekaren atxikitzea

Kokapen sentsoreak

LED

Igan-maila

Programa

1. Objektuaren **egitura** ezagutzen da.

Garajeko ate automatikoa

2. **Algoritmoa** idazten da (hizkuntza ulergarrian).

Garajeko atearen zabaltzea eta hestea deskribatzen dituen algoritmoa.

Presentzia sentsoreak auto bat detektatu arte **igurikatu**.

Motorrak atea **zabaldu**, 30 segundoz.

Ondotik, **motorrak** atea **hetsi**, 30 segundoz.

3. **Programa** idazten da (objektuak uler dezakeen lengoaian).

Garajeko ateko scratch blokez osatu programa

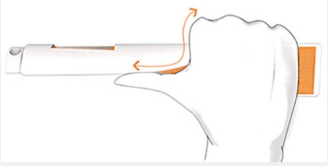
Objektu teknikoen **funtzionamenduaren** eta **ibilmoldearen deskribatzeko**, **deskribapen tresnak** eta **lengoaiak** baliatzen dira. **Objektuen funtzionamenduaren** deskribatzeko, haien **funtzioak** bilatu behar dira, eta **bloke funtzionaletan** kokatu. Objektuen **ibilmoldearen** deskribatzeko, **ingurumenarekin** nola **jokatzen** duten atzeman behar da.

Objektuen edo **sistema teknikoen egituraren** eta osatzen duten **osagaien antolaketaren deskribatzeko**, **deskribapen tresnak** baliatu behar dira:

- **Hainbat tresna mota dira**, deskribatu nahi denaren arabera:

Krokisa

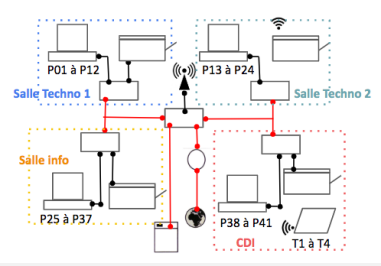
Objektu teknikoaren itxura **irudikatzen** eta **deskribatzen** du, xehetasunik gabe.



Fitfox Sophia jauzi soka konektatuaren krokisa

Eskema

Sistemaren egitura irudikatzen eta **deskribatzen** du.



Informatika sare baten egituraren eskema

CAD (ordenagailuz lagundutako diseinua) tresna digitala

Objektuen **ikusteko, aldatzeko, sortzeko** eta **inportatzeko programa** da.

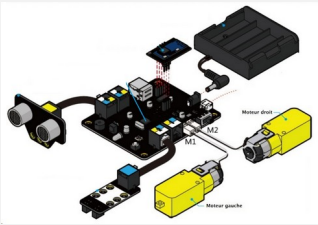
Autoaren bista zatikatua, ***Solidworks programan***

- **Objektuen egituraren deskribatzeko urratsak** hauek da:

1. urratsa
Objektuaren muntatzea edo desmuntatzea

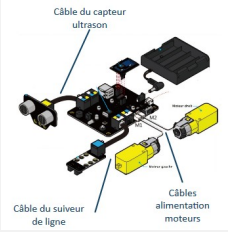
Mbot robotaren osagaiak

2. urratsa
Krokis baten edo eskema baten marraztea



Mbot robotaren barne osagaien eskema

3. urratsa
Argibideen gehitzea



Mbot robotaren barne osagaien legendadun eskema

Egituren deskribapen tresnei esker, **objektua osatzen** duten **osagaien antolaketa** uler daiteke, **barnetik eta halaber kanpotik** bistaratuz. Horretarako, **krokisak, eskemak** eta **modelizazio digitalak** baliatzen dira. **CAD tresnetan**, **osagai liburutegiek** egituren **modelizatzen laguntzen dute**. Osagaiak **2D** edo **3D**-tan **bistara** daitezke, **itzularaz, piezak bereiz**, bista **zatikatuak** sor, **ebakidurak** egin...

Neurketa tresna arruntak

Objektu batean **neurketa** bat egin nahi baldin bada, **neurketa tresna egokia hautatu behar da, neurtu nahi denaren arabera**.

- Tresna anitz dira, orotarikoak, neurtu behar den handitasunaren arabera:

  - **Luzeren, angeluen, diametroen, etab. neurtzeko**:

Erregela graduatua

Metro-xingola

Dekametroa

Kalibrea

Angelu neurgailua

- **Masen neurtzeko:**

Balantza

- **Soinuen neurtzeko:**

Sonometroa

- **Tenperaturen neurtzeko:**

Termometro infragorria

- **Argi iturrien neurtzeko:**

Luxmetroa

- **Handitasun elektrikoen neurtzeko:**

Multimetroa

- **Neurtu behar den handitasunaren arabera**, **tresna egokia hautatu behar da, eta behar bezala baliatu**. Behar den neurketaren zehaztasunak ere eraginik ukan dezake tresnaren hautuan.

- Adibidez, **masaren kasuan**, **balantza** hauta daiteke. Kalibratu ondoren, objektua gainean ezartzen da eta neurtu pisuari dagokion masa irakurtzen (masa kg-tan edo g-tan adierazten da).
- **Erregela** erabiltzean, erregelaren zeroa piezaren mutur batean kokatzen da. Gero, beste muturrean diren graduazioak irakurtzen dira luzeraren ezagutzeko (cm-tan edo mm-tan). Distantzia handiagoen kasuan, **dekametroa** hautatzen da.
- **Tenperaturen neurtzeko** baliatzen den **termometro infragorriaren kasuan**, tenperatura neurtu nahi den azalera miran hartzen da, botoia zapatzen, eta neurtu balioa irakurtzen (Celsius gradutan).

Neurri edo handitasunen neurtzeko edo kontrolatzeko, **neurketa tresna** egokia **hautatu** behar da. **Neurketaren kalitatea baliatu tresnaren** eta **nahi den zehaztasunaren** araberakoa izanen da.
Batzuetan, neurketa egin aitzin, **tresna kalibratu behar da** edo **neurtu behar den handitasuna hautatu**, hala nola multimetroekin eta balantzekin.

Neurketa tresna arruntak

Objektuen **neurketa** egin nahi delarik, **neurketa tresna egokia hautatu** behar da, **neurtu nahi denaren arabera**.

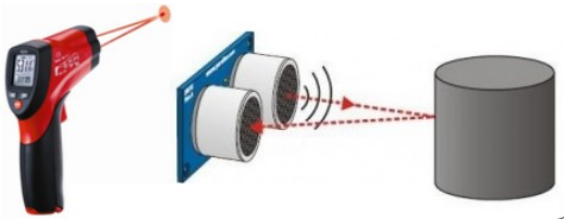
- Tresnek **zuzeneko edo zeharkako neurketak** egin ditzakete:

  - Zuzeneko neurketa zuzenean tresnaz hartzen da, beste prozesurik gabe.

  Adibidez, erregelaz luzera baten neurtzea edo multimetroaz tentsio baten neurtzea.

  - Zeharkako neurketa neurketa tresna bat edo gehiagoz egiten da, eta emaitzaren kausitzeko **kalkulu bat, tratamendu bat** egin behar da.

  Adibidez, telemetroaz distantzia baten neurtzeko edo robotari oztopoen detektarazteko, izpi bat hormara proiektatzen da eta hormak tresnari itzultzen dio; gero, tresnak distantzia kalkulatzen du, izpiaren joan-jinaren iraupenaren arabera.



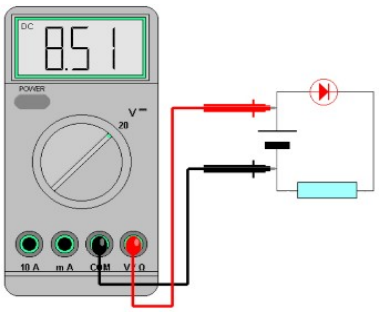
- **Dimentsioen** eta handitasunen **neurtzeko urratsak** hauek dira:

  1 - Nahi den **zehaztasunaren** erabakitzea.
  2 - Neurketa **tresna egokiaren hautatzea**.
  3 - Neurketaren egitea, **zuzenean** edo **zeharka**.
  4 - Emaitzaren koherentziaren **egiaztatzea**.

  Adibideak:

  Diametro baten neurtzeko, objektua kalibrearen “mokoen” artean kokatzen da eta balioa zuzenean irakurtzen da.

  Handitasun elektriko baten neurtzeko, funtzioa (VOLT tentsio zuzena) eta **kalibre egokia** hautatzen dira. Bi puntak neurtu behar den osagaiaren bi muturretan kokatzen dira, eta balioa zuzenean irakurtzen (Voltak, Ampereak, Ohmak).



Neurri edo handitasunen neurtzeko edo kontrolatzeko, **kausitu behar den zehaztasuna hautatu** behar da, eta horren arabera, **neurketa tresna** egokia **hautatu**. **Zuzeneko neurketa** neurketa tresnaz **zuzenean atzematen** den neurketa da. **Zeharkako neurketa emaitzaren lortzeko kalkulu bat behar duen** neurketa da (adibidez, laser telemetroa edo laser termometroa baliatzean).

Inguruan ditugun **objektu automatizatuek ingurumenari buruzko informazioak bildu behar** dituzte. Beraz, erabilera funtzioaren betetzeko, **handitasun fisikoak neurtu** edo **kontrolatu** behar dituzte.

- **Sentsoreak handitasun fisikoen** neurtzeko eta gailu eragile bati **seinale elektriko analogiko** edo **digital** gisa transmititzeko gai dira.

  mBot robot **ultrasoinu sentsorearen** adibidea:

  Ultrasoinu sentsoreak oztoporainoko **distantziak** neurtzen ditu: **handitasun fisikoak** dira.

  Handitasun fisikoa txartel elektronikoari helarazten dio, **seinale elektriko gisa**.

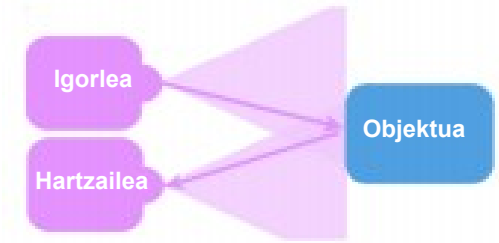
  Seinale elektrikoa **analogikoa da**; alabaina, robota higitu arau **beti aldatzen da**.

Sentsoreen funtzionamendu printzipioa

- **Handitasun fisikoa** neurtzen duen **neurketa tresna** da **sentsorea**. Neurtu handitasun fisikoaren araberako **seinale elektrikoa** igortzen du. Seinale elektriko hori **hainbat balio analogiko** edo **digitalekoa** izan daiteke.

- **Sentsoreen funtzionamendua nola azal?**

  Adibidez, **ultrasoinu sentsorea**:



Ultrasoinu sentsoreek jendeek entzun ezinezko soinua igortzen duten **ultrasoinu igorgailua** baliatzen dute. **Objektu** bat **detektatzen** duelarik, soinuak objektuan "**punpa egiten**" du eta **hargailuak** soinu seinalea hartzen du. Sentsoreak **distantzia** zehazten du soinu seinaleak hargailura heltzeko behar duen denboraren arabera.

Sentsoreak handitasun fisikoen biltzeko eta neurtzeko gai dira, baita gailu eragileari **seinale elektriko analogiko** edo **digital** gisa **transmititzeko ere**.

Inguruan ditugun **objektu automatizatuek beren ingurumenari buruzko informazioak bildu behar** dituzte. Horretarako, **sentsoreen, kodegailuen** edota **detektagailuen** bidez **handitasun fisikoak neurtzen** dituzte, erabilera funtzioaren betetzeko.

- Sentsore bakoitzak **fenomeno fisiko bat detektatzen du**: kolorea, distantzia, oztopoa, argia, tenperatura, itzuli kopurua, kontaktua, indarra...

Kolore sentsorea

Ultrasoinu sentsorea

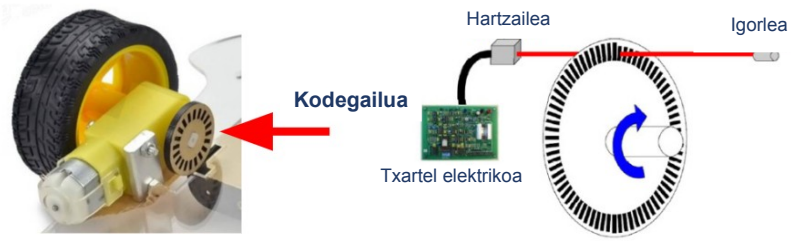
Anemometroa

Mugimendu sentsorea

Beraz, **sentsoreak handitasun fisikoen** neurtzeko eta gailu eragileari **seinale elektriko analogiko** edo **digital** gisa transmititzeko gai dira.

Sentsoreen funtzionamendua

<u>Kodegailuez</u>, motorren biraketa-ardatzaren posizioa zehazki **neur** daiteke, eta **informazio hori seinale digital gisa transmiti.**



Kodegailu baten adibidea

Kodegailuak bulkada elektriko kopuru bat detektatzen du, **argia pasatzera uzten duen ala ez duen zilodun gurpilari** esker. Horri esker, robot baten **motorraren biraketa-angelua kontrola** daiteke eta, beraz, zehazkiago gida.

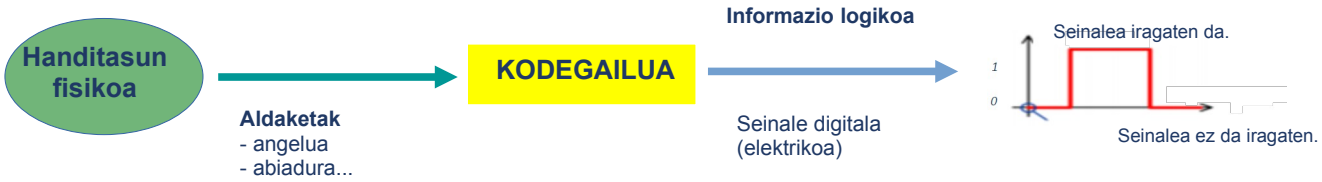
Detektagailuak hainbat motatako **sentsorez osatuak** dira. Sentsoreek igorri informazioak tratatuz, **presentziaz**, **presioaz** eta bestez **ohar daitezke**, eta **seinale logiko** bat transmiti.

Lerro detektagailua
(Robot mBot)

Pasatze detektagailua
Hesiaren izpi-azao infragorriaren moztea (Hesi automatikoa)

Dutxulu baten aitzineko esku presentziaren detektagailua
(Dutxulu automatikoa)

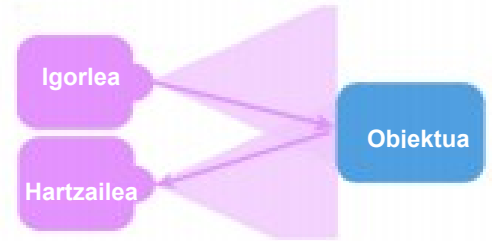
Detektagailuak **informazio bat detektatzen** du, eta **mikrokontrolagailuari 0 edo 1** bi **balio logikoetarik bat** dakarren **seinale elektriko** gisa **transmititzen dio**.



Kodegailuen funtzionamendua

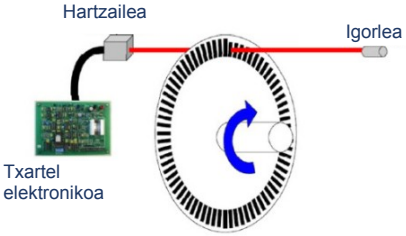
- **Sentsoreen funtzionamendua nola azal?**

Adibidez, **ultrasoinu sentsorea**:



Ultrasoinu sentsoreek jendeek entzun ezinezko soinua igortzen duten **ultrasoinu igorgailua** baliatzen dute. **Objektu** bat **detektatzen** duelarik, **soinuak** objektuan "**punpa egiten**" du eta **hargailuak** soinu seinalea hartzen du. Sentsoreak **distantzia** zehazten du seinaleak hargailura heltzeko behar duen denboraren arabera.

- **Kodegailuen funtzionamendua nola azal?**



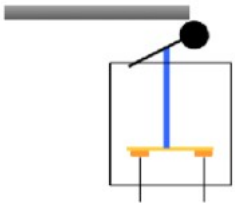
Adibidez, **itzuli kontagailua** edo **kodegailu optikoa**:

Hozkadun gurpilaren alde batean, **argi seinale igorgailuak seinale bat** igortzen du, eta gurpilaren beste aldean dagoen **hargailuak** hartzen du, edo ez.
Beraz, argi-sorta **blokatua da** (**0 = argi-seinalea ez da pasatzen**) edo **gurpila zeharkatzen du (1 = argi seinalea pasatzen da)** eta **hargailuak** hartzen du.

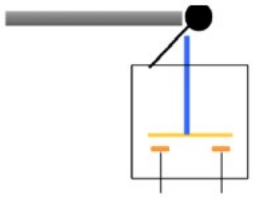
- **Detektagailuen funtzionamendua nola azal?**

Adibidez, **kontaktu detektagailua**:

Kontaktua



Kontakturik ez



Edo objektu bat badago eta orduan mihia zapatzen du, edo ez dago objekturik.

Sentsoreak handitasun fisikoen biltzeko eta neurtzeko gai dira, baita gailu eragileari **seinale elektriko analogiko** edo **digital** gisa **transmititzeko** ere.
Kodegailua handitasun fisiko baten aldaketak hartzen eta gailu eragileak tratatzen ahalko dituen **seinale digital bihurtzen** dituen sentsorea da: kodegailuak **informazio logikoa ematen du**.
Detektagailua handitasun fisikoaren presentziaren arabera egoeraz aldatzen den eta gailu eragileak zuzenean ustiatzen ahalko duen **seinale digital bihurtzen duen sentsorea** da: **detektagailuak informazio logikoa** ematen du.

Ezagutzen egituratzea

Seinalearen izaera: analogikoa edo digitala

4. ZIKLOA >

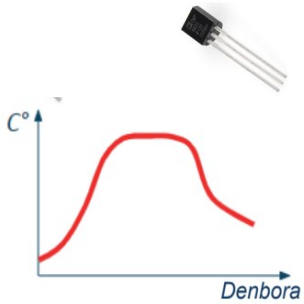
» Ziklo hasiera
» Ziklo erdia
» Ziklo amaiera

Objektu teknikoek behar bezala **funtziona dezaten**, **hainbat seinale** erabiltzen dituzte. **Seinalea handitasun neurgarria** da.

- **Sentsoreek handitasun fisikoak detektatzen**, **neurtzen** eta **seinale analogiko edo digital bihurtzen** dituzte.

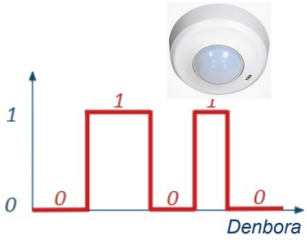
Handitasun fisikoa → Sentsorea (neurria) → Seinale analogikoa edo digitala

Seinale analogikoek edozein balio ukan dezakete eta **denboran beti aldatzen** dira.



Tenperatura sentsoreak **denboran etenik gabe aldatzen den** balio kopuru mugagabea neurtzen du.

Seinale digitalek bi balio ukan ditzakete: **0** edo **1**.

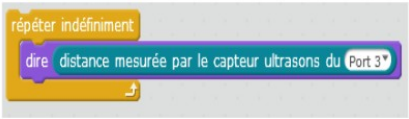
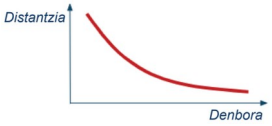
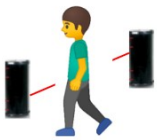
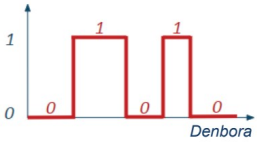


Presentzia sentsoreak...

presentzia dektekatzean: seinaleak 1eko balioa du.

presentziarik ez detektatzean: seinaleak 0ko balioa du.

- Sentsoreak igorri **seinalearen** zehazteko, **neurtzeko tresna bat** edo **programa** bat baliatzen da.

Ultrasoinu sentsorea	 *mBlockez egin programazio baten adibidea* **Sentsorearen** neurketa **programatzen** da. Denboran aldatzen diren **balio kopuru mugagabea** ageri da.	 Beraz, **seinale analogikoa** da.
 Infragorri hesia	*Scratchez egin programazio baten adibidea* **Sentsorearen** neurketa **programatzen** da. Argi-sorta **ez da eten**. Beraz neurketa = 0. Argi-sorta **eten da**. Beraz neurketa = 1.	 Beraz, **seinale digitala** da.

Seinale **analogikoa denboran beti** aldatzen da. **Edozein balio** ukan dezake.

Seinale **digitalak bi balio** baizik ezin izan ditzake ukan: **0** edo **1**.

Ezagutzen egituratzea

Informazioen izaera: logikoa edo analogikoa

4. ZIKLOA >

» Ziklo hasiera
» Ziklo erdia
» Ziklo amaiera

Informazioa transmititu nahi den **mezua** da. Objektu tekniko bati buruzko **informazio** baten **helarazteko**, **seinale** bat baliatzen da (sentsoreak neurtua).

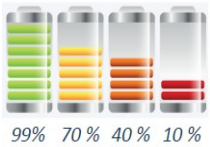
Sentsorea (neurketa) → Neurtu seinale digitala edo analogikoa → Mezua = informazio logikoa edo analogikoa

- **Informazioa logikoa** edo **analogikoa** izan daiteke.

Informazio logikoak bi balio baizik ezin ditzake ukan: presentzia/absentzia, zabalik/hetsirik, maila kausitua ala ez…

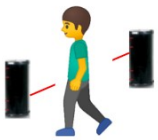
Presentziarik ez: **alarmarik ez**.
Presentziarik bai: **alarma**.

Informazio analogikoak edozein balio ukan dezake, eta balioak denboran beti aldatzen dira: tenperatura, argitasuna, distantzia...

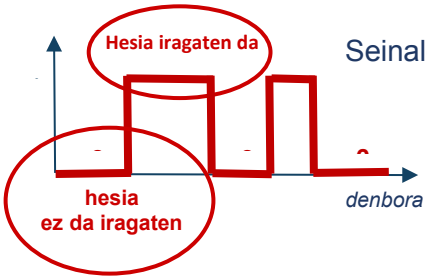


Bateria kargatzen ari da, karga portzentajea **denboran aldatzen da.**

- **Transmititu informazioaren** zehazteko, **sentsoreak** neurtu **seinalea** atzeman behar da.



Infragorri hesia



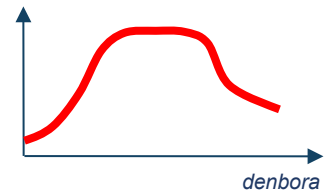
Seinale digitala

Bi **informazio** heltzen zaizkigu.

***Informazio logikoa** da.*

Anemometroa

Seinale analogikoa



Denboran aldatzen diren **balio** kopuru **mugagabea** heltzen zaigu.

***Informazio analogikoa da**.*

Informazio logikoak bi balio ukan ditzake: zabalik/hetsirik, argirik bai/argirik ez…
Informazio **analogikoak edozein balio** ukan dezake eta **denboran** beti **aldatzen da** (tenperatura, distantzia...).
Objektu teknikoetan, eskuratu **informazioa logikoa** ala **analogikoa** den **jakiteko**, **sentsoreak neurtu** eta **igorri seinalea** ezagutu behar da.

Ezagutzen egituratzea

Baldintzen bilduman finkatu xedeen eta esperimentazioaren emaitzen arteko aldeak

4. ZIKLOA >

» Ziklo hasiera
» Ziklo erdia
» Ziklo amaiera

Objektu bat behar bezala ibiliko dela segurtatzeko, **esperimentazioa** egin behar da, erran nahi baita **test** anitz **egin**, **emaitzak aztertu** eta kontrolatu **artekarik badenetz** esperimentazioaren emaitzen eta **baldintzen bildumako xedeen** artean.

- Funtzionamendu egokiarekiko **arteken egiaztatzeko urratsak** hauek dira:
  1. **Baldintzen bildumako irizpideen** eta **mailen atzematea**, **esperimentazioaren** emaitzekin **konparatzeko**.

Portale automatizatu baten maketaren baldintzen bildumatik hartu informazioak		
Zerbitzu funtzioa	Irizpidea	Maila
Laster zabaltzea	Zabaltzeko denbora	< 6 s

Esperimentazioaren emaitza	Atzeman aldea
Kronometroaz, portaleak zabaltzeko 8 s behar duela neurtu da.	Denbora 2 s luzeagoa

Arteka bat atzeman da, hots, **esperimentazioaren emaitzen** eta **baldintzen bildumako xedeen** arteko diferentzia.

2. **Atzeman artekaren balizko arrazoien ezagutzea:**

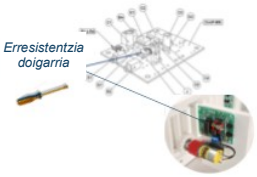
Atzeman arteka
Denbora 2 s luzeagoa (ez du baldintzen bilduma betetzen)

Balizko arrazoiak
• Bateria ahulegia • Motorraren biraketa-abiadura urriegia • Motor akastuna • Portalea gaizki muntatua • Akats bat programan

3. **Atzeman artekaren ezeztatzea**, **objektu teknikoa doituz** edo **programa** bat **aldatuz**.

Artekaren atzematea
Denbora 2 s luzeagoa (ez du baldintzen bilduma betetzen)

Arrazoiaren hautatzea
• Motorraren biraketa-abiadura urriegia



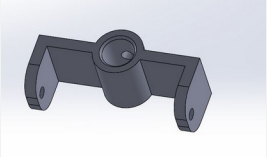
1- Motorraren abiadura aldarazten duen osagaia atzematen da: kasu honetan, **erresistentzia doigarria** da.
2- Motorreko erresistentzia doigarria itzularazten da, bihurkina baliatuz.
3- Esperimentazioaren **emaitzari** behatzen zaio.
4- Berriz doitzen da, motorraren abiadurak portalea 6 s-z hestea kausitu arte. Beraz, **arteka ezeztatua** da.

Objektuarekin egin **esperimentazioen** bidez, haren **funtzionamendua** (edo egitura) azter daiteke, **baldintzen bilduman finkatu xedeen** eta **esperimentazioan kausitu emaitzen konparatzeko**. **Atzeman artekek diseinatzailea aldaketen** egitera behartzen dute, arteken **zuzentzeko**.

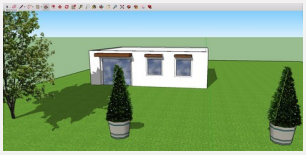
Funtzionamenduen eta ibilmoldeen deskribatzeko tresnak

Objektu tekniko batentzat hastapenean **pentsatu aterabideen ontzat emateko**, **funtzionamendua** edota **ibilmoldea deskribatzen duten tresnak** baliatzen dira; hots, objektu tekniko baten **funtzionamendua** edota ingurumenean duen **ibilmoldea digitalki simula** dezaketen **programa informatikoak** edo **aplikazioak**.

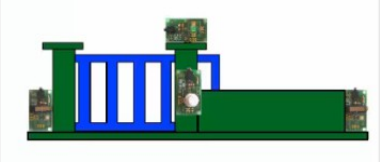
- Objektu tekniko baten **modelizatzea objektuaren diseinuaren urrats bat** da. Modelizazioari esker, egintza hauek kausi daitezke:



*idazluma euskarri baten modelizatzea, haren **fabrikatzeko***

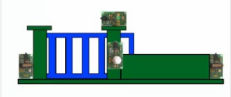


*proiektu baten modelizatzea, bezero bati **aurkezteko***

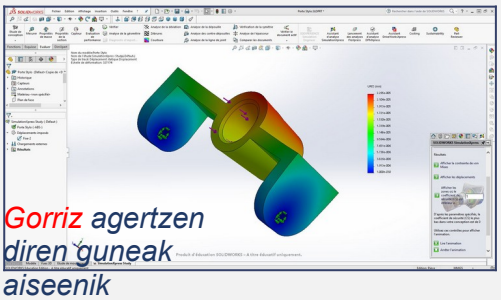


*portale automatizatu baten modelizatzea, **funtzionamenduaren ulertzeko***

- Objektu tekniko baten **modelizatzeak eta haren funtzionamenduaren edo ibilmoldearen simulatzeak** hainbat xede ukan ditzake:



*Portale automatizatu baten modelizatzea, **funtzionamenduaren simulatzeko,** scratch programaren bidez*



*Proiektu baten modelizatzea / simulatzea solidworks programaren bidez, idazluma euskarri batek **deformatzeari** nola **ihardukitzen** duen **simulatzeko***

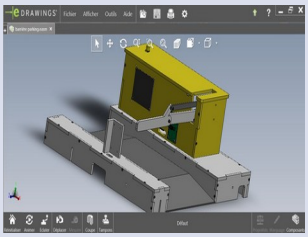
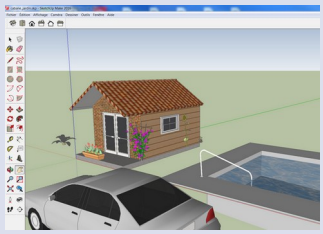
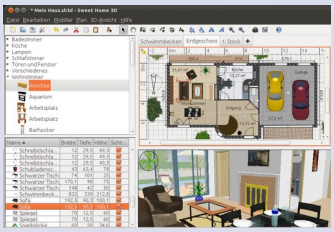
Sistema baten **funtzionamenduaren** eta **ibilmoldearen deskribapen tresnei esker**, alderdi hauek **bistara** eta **testa** daitezke:

- sistema baten **funtzionamendua**, hura **simulatuz**, sistema bertan izan gabe,
- egituretan aurreikus daitezkeen **deformazioak**.

Horri esker, **fabrikatu aitzin esku har** daiteke, **materialik** edo **egitura formarik egokienen hautatzeko**.

Objektu teknikoen **egituraren deskribatzeko**, **modelizazio bolumetrikoa** egiten da. **Modelizazio** bolumetrikoa **programa** baten bidez egin **objektu tekniko baten 3 dimentsioko (zabalera, goratasuna, barnatasuna) diseinua** da. **CAD**en arloa da **(ordenagailuz lagundutako diseinua)**.

- **Modelizazio bolumetrikoak hainbat programatan** egin daitezke, **egitura baten eraikitzeko, formalizatzeko, ulertzeko, partekatzeko**...

eDrawings programa	**Sketchup** programa	**Sweet Home 3D** programa
		
Objektu tekniko baten piezak 2D edo 3D-tan **ikustea** ahalbidetzen du, **ebakidurak**, **bista zatikatuak** sortuz.	**Egituren sortzea, bistaratzea** eta **aldatzea** ahalbidetzen ditu, baita **beste objektu batzuen barneratzea** ere.	**Arkitektura planoen irakurtzea** edo **sortzea** eta **barne antolamenduen sortzea** ahalbidetzen ditu.

- **Egitura bat** programa horien bidez **ikertzeko**, **egitura hainbat ikuspuntutatik begiratzea** ahalbidetzen duten **tresnak** baliatzen dira.

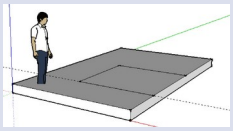
Adibidea: SketchUp programan modelizatu eraikina

SketchUp-en tresna barra

SketchUp

1. Eraikuntza ezaupideen kokatzea

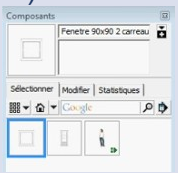
Tresnak: eta

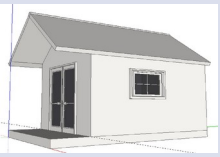


2. Oinarrizko bolumenen gehitzea.

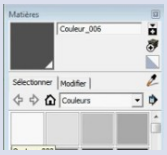
Tresnak: eta

3. Oinarrizko bolumenen kentzea (leihoa, atea).





4. Testuren eta koloreen gehitzea azaleren janzteko.



Egituren deskribatzeko tresnek objektuaren osagaien antolaketa ulertzen laguntzen dute, **hala kanpotik nola barnetik** bistaratuz. Horretarako, **modelizazio digitalak** baliatzen dira.

CAD tresnei esker, egituren **modelizazioak osagai bildumen bidez irudika** daitezke. Osagaiak **2D edo 3D-tan ikus daitezke**, **itzularaz**, **pieza batzuk bereizi**, bista **zatikatuak** eta **ebakidurak** sortu…

Bestalde, egituren deskribatzeko tresnei esker, objektuak **eraiki, proba, iker** eta **parteka** daitezke.

Ezagutzen egituratzea

Baldintzen bildumako xedeen eta simulazioaren emaitzen arteko aldeak

4. ZIKLOA >

» Ziklo hasiera
» Ziklo erdia
» Ziklo amaiera

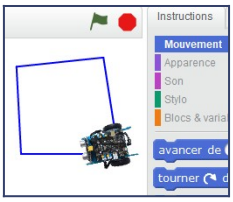
Fenomeno fisiko errealak (haizea, ura, berotasuna, pisua, harrabotsa, mugimenduak, marruskadura...) hiru dimentsiotan diseinatu **objektu tekniko batean sortzeko**, **ordenagailuz lagundutako diseinu programa** bidezko **simulazio digitala** baliatzen da.

- **Simulazio digitalari esker**, diseinatzaileak objektua **egiazki gauzatu aitzin**, baldintzen bildumako **xedeak** betetzen direla segurta dezake.

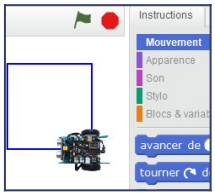
*Adibidea: robotak segitu bidea, **simulazioz** marraztua mBlock programan:*

Robotaren higitzeari buruzko baldintzen bildumatik hartu informazioak		
Zerbitzu funtzioa	**Irizpidea**	**Maila**
ibilbide bat segitu behar du	forma	lauki karratua

Baldintzen bilduman finkatu xedeak beteko direla kontrolatzeko, **irizpideei** eta mailei behatu behar zaie.



mBlock programan egin simulazio programaren emaitza.



Baldintzen bilduman finkatu xedeak.

Ohartzen gara **aldeak** badirela **simulazioaren emaitzen** eta **baldintzen bilduman finkatu xedeen artean**. Beraz, programa **aldatu** behar da.

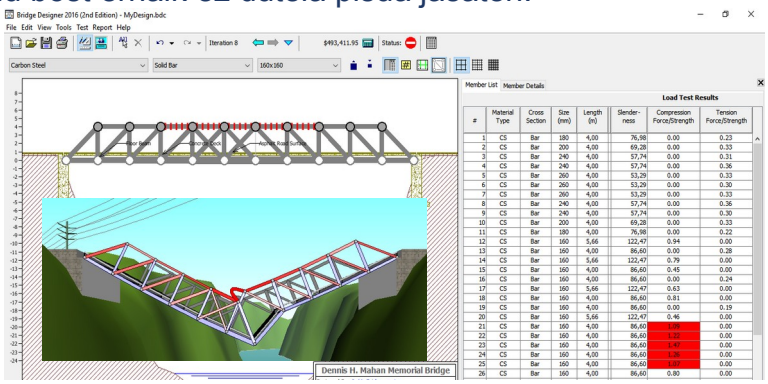
Baldintzen bildumako xedeen eta simulazioaren emaitzen arteko aldeak

- **Erabiltzen ari den zubi baten ibilmoldea simulazioz kontrolatzea**.

1. Baldintzen bilduman finkatu xedeak betetzen direla kontrolatzeko, irizpideei eta mailei behatu behar zaie.

Zubi baten baldintzen bildumatik hartu informazioak		
Zerbitzu funtzioa	**Irizpidea**	**Maila**
Taularen pisua jasan behar du	Deformazio onargarria	20 mm

2. Bridge building **programan** simulazioa eginez, taularen erresistentzia **probatzen** da, materialen **erresistentzia kalkula** baitezake.
   Simulazioak erakusten du bost ernaik ez dutela pisua jasaten.



3. **Egitura** edo **materialak aldatzen** dira eta beste test bat egiten da kontrolatzeko, **deformazio** onargarria kausitu arte.

Ordenagailuz lagundutako diseinu programetan modelizazioak egin daitezke, **objektuaren erabilpenaren eta** kasu jakin batzuetan duen **ibilmoldearen simulatzeko**.
Ondotik, **baldintzen bilduman finkatu xedeak** eta **simulazioaren emaitzak** konparatu behar dira. **Atzeman arteketan** oinarrituz, **objektu modelizatua zuzendu** behar da, **fabrikatu aitzin**.