



5. GAIA

ERAIKUNTZARAKO SISTEMA ENERGETIKOEI SARRERA

ZALOA AZKORRA LARRINAGA – ÁLVARO CAMPOS CELADOR – AITOR ERKOREKA GONZÁLEZ
IVÁN FLORES ABASCAL – ESTÍBALIZ INTXAURBE FERNÁNDEZ– JON TERÉS ZUBIAGA





AURKIBIDEA

1. Helburuak
2. Eraikuntzaren eskaera termikoak
 1. Sarrera
 2. Kanpoko eskaerak
 3. Barruko eskaerak
3. Berokuntza instalazioak. Aspektu orokorrak
 1. Berokuntza instalazio bateko ohiko elementuak
 2. Berokuntza sistemen ezaugarri batzuk
 3. Bero sorkuntza. Galdarak
 4. Bero sorkuntza. Bero ponpak
 5. Erregaiak
4. Bibliografía



1. HELBURUAK

- Karga eta irabaste termikoen bitarteko desberdintasuna identifikatzea eraikuntza baten eskaera termikoen aztertzean
- Eraikin bati ezarritako eskaerak balorazio ematen jakitzea bere berokuntza sistema dimentsionatzeko.
- Eraikuntza sistema termiko bat osatzen duten elementuak identifikatzea.



2. ERAIKUNTZAREN ESKAERA TERMIKOAK



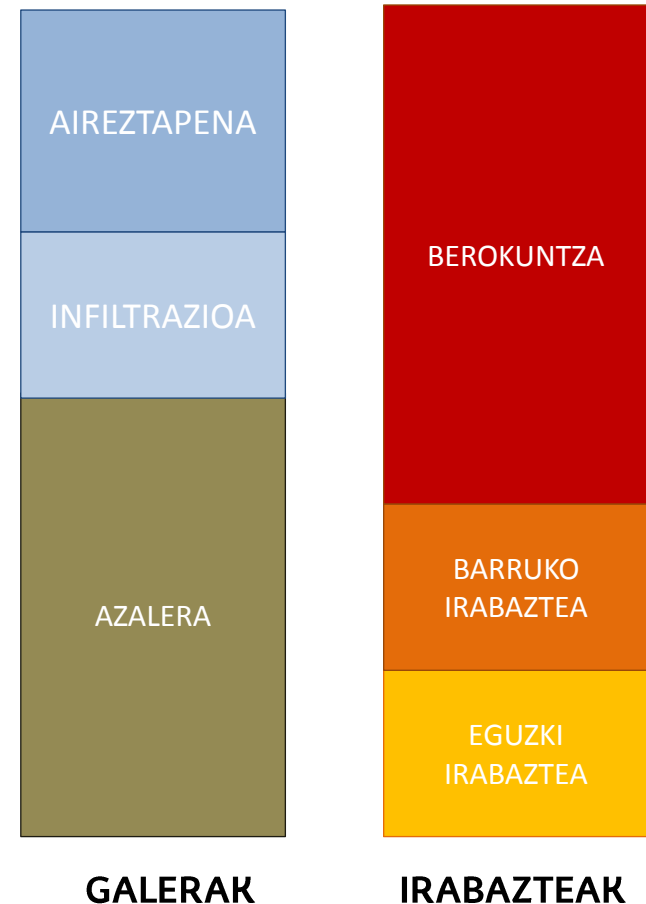
Fig. 1. [\[Iturria\]](#)

2. ERAIKUNTZAREN ESKAERA TERMIKOAK

2.1. Sarrera

Eraikin edo barruko espazio bati ezartzen zaion eskaera termikoek eta nagusiki, horien kudeaketak, eginkizun oso garrantzitsua burutuko dute eraikinaren kontsumo energetikoan.

Klimatizazio sistemak (bai berokuntza bai hoztea) dimentsionatzen dira eskaera termiko horiek kontuan hartuta eta helburutzat, barruko kondizio termiko jakinak mantentzea izango dituzte, erabateko balantze termikoaren bidez.



2. ERAIKUNTZAREN ESKAERA TERMIKOAK

2.1. Sarrera

DEFINIZIOA

Muga fisikoetatik espazioaren kontrol bolumenatik sartzen (positibo) edo irteten (negativo) diren bero fluxu guztiak irabazteak (galerak) deitzen dira

Kargen izaera	Jatorria		Agerpena		Zeinu	
	Barruko	Kanpoko	Sentsible	Sor	Positibo	Negatibo
Erradiazioa. Itxiera Erdigardenak		✓	✓		✓	
Transmisioa. Itxiera Erdigardenak		✓	✓		✓	✓
Transmisioa. Kanpoko itxiera opakuak.		✓	✓		✓	✓
Transmisioa. Barruko itxiera opakuak.	✓		✓		✓	✓
Okupatzea	✓		✓	✓	✓	
Argiztapena	✓		✓		✓	
Sistema elektrikoak	✓		✓	✓	✓	
Aireztapena - Infiltrazioa		✓	✓	✓	✓	✓
Bestelako kargak	✓		✓	✓	✓	✓



2. ERAIKUNTZAREN ESKAERA TERMIKOAK

2.1. Sarrera

IRRADIATZE – KONBEKTIBO FRAKZIOA

Konbektibo frakzioa: Konbektibo transferentziaren bidez esparruaren aireari zuzeneko transmititzen zaion energia frakzioa

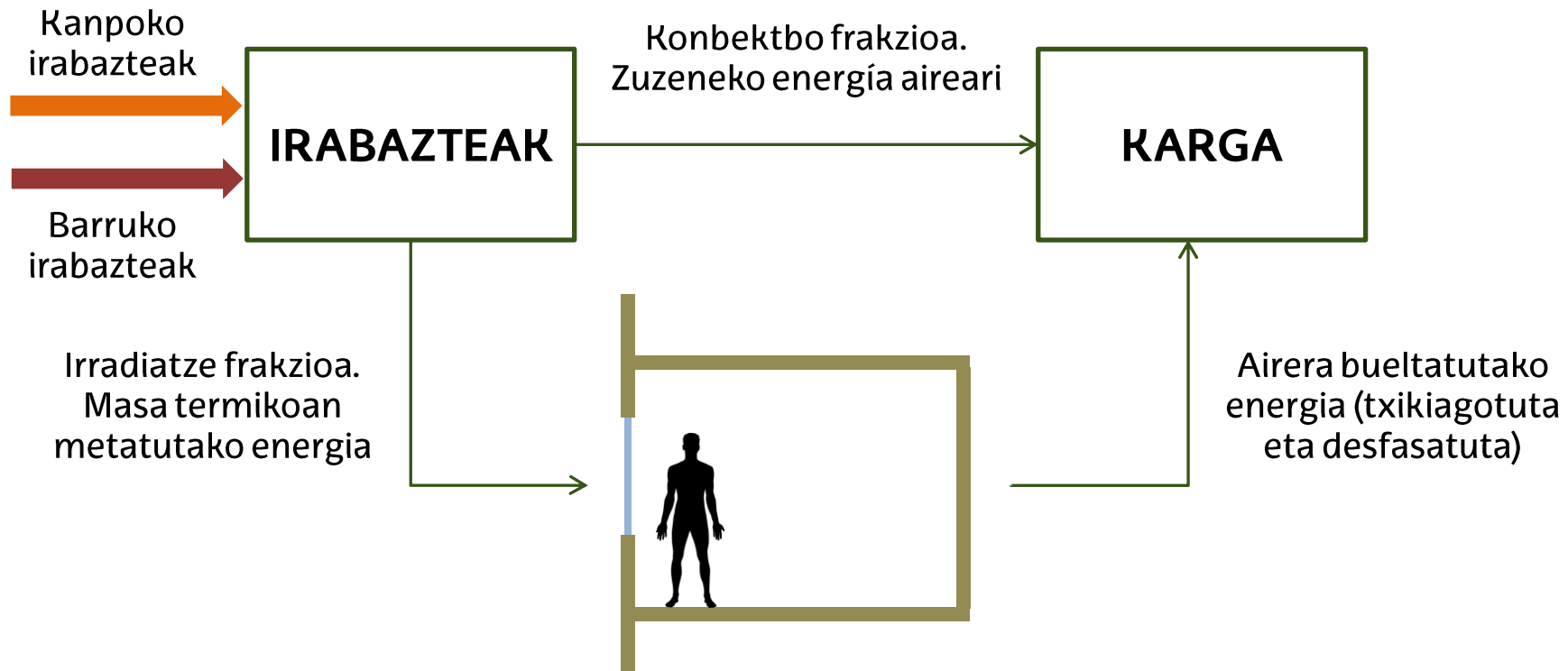
Irradiatze frakzioa: Inguru-superfiziei transmititzen zaion energia frakzioa. Horietan temperatura igoera eragiten du gero bero emaria egingo duena aireari.

Irradiatze frakzioaren bero emaria atzerapenaz sortzen da eta jasotako irradiatze energia baino txikiagoa da. Atzerapen eta moteltze efektu horiek kontuan hartu behar dira karga termikoak kalkulatzeko.

2. ERAIKUNTZAREN ESKAERA TERMIKOAK

2.1. Sarrera

KARGA ETA IRABAZTEEN ARTEKO DESBERDINTASUNA





2. ERAIKUNTZAREN ESKAERA TERMIKOAK

2.1. Sarrera

IRRADIATZE – KONBEKTIBO FRAKZIOA

Kargen izaera	Irradiatze frakzioa	Konbektibo frakzioa
Eguzkikoa, inolako babesarik gabe	100	
Eguzkikoa barruko pertsianekin	58	42
Argiztapen fluoreszentea	50	50
Argiztapen gorria	80	20
Okupatzaileak (1)	40	20
Itxiera opakuen zeharreko transmizioa (2)	60	40
Aireztapena eta infiltrazioa		100
Bestelako ekipoa (3)	20-80	80-20

(1). Falta den %40a bero sorraz emititzen da

(2). Transmizio karga %100 konbektibotzat hartzen da kalkuluak sinplifikatzeko

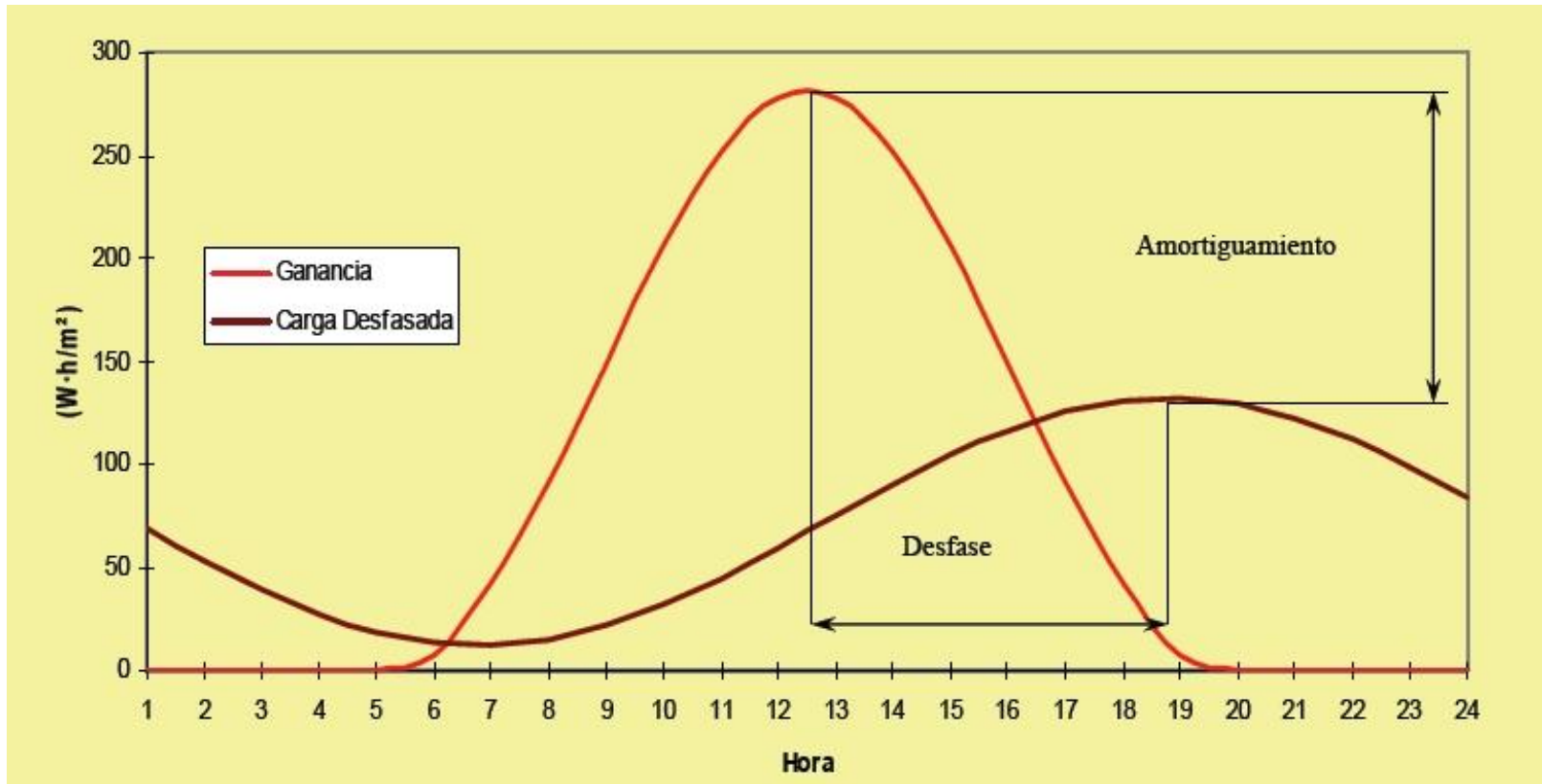
(3). Beste aspektuen mendekoa da, besteak beste, azalera temperaturarena (zenbat eta temperatura altuagoa, orduan eta irradiatze frakzioa handiagoa)



2. ERAIKUNTZAREN ESKAERA TERMIKOAK

2.1. Sarrera

KARGA ETA IRABAZTEEN ARTEKO DESBERDINTASUNA





2. ERAIKUNTZAREN ESKAERA TERMIKOAK

2.2. Kanpoko eskaerak

Nagusiki, hurrengo aldagaien mendekoak dira:

- Eguzki erradiazioa
- Kanpoko hezetasuna
- Haize-abiadura eta norabidea
- Zeruko tenperatura
- Lurreko tenperatura
- Kanpoko tenperatura



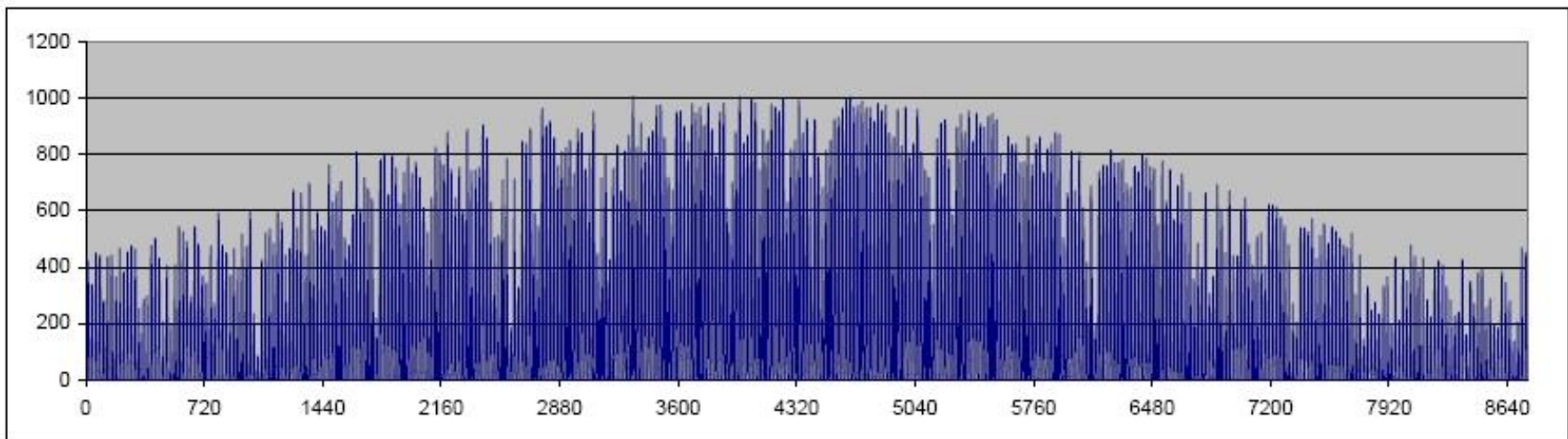
2. ERAIKUNTZAREN ESKAERA TERMIKOAK

2.2. Kanpoko eskaerak

EGUZKI ERRADIAZIOA

Eguzki erradiazio totala bi konponenten batura da: eguzki erradiazio zuzena eta eguzki erradiazio lausoa.

Eguzki erradiazio zuzena eguzkiatik zuzeneko gorputzei heltzen dena da.



Eguzki erradiazio zuzena [W/m^2] (urte baten zehar orduko baloreak).

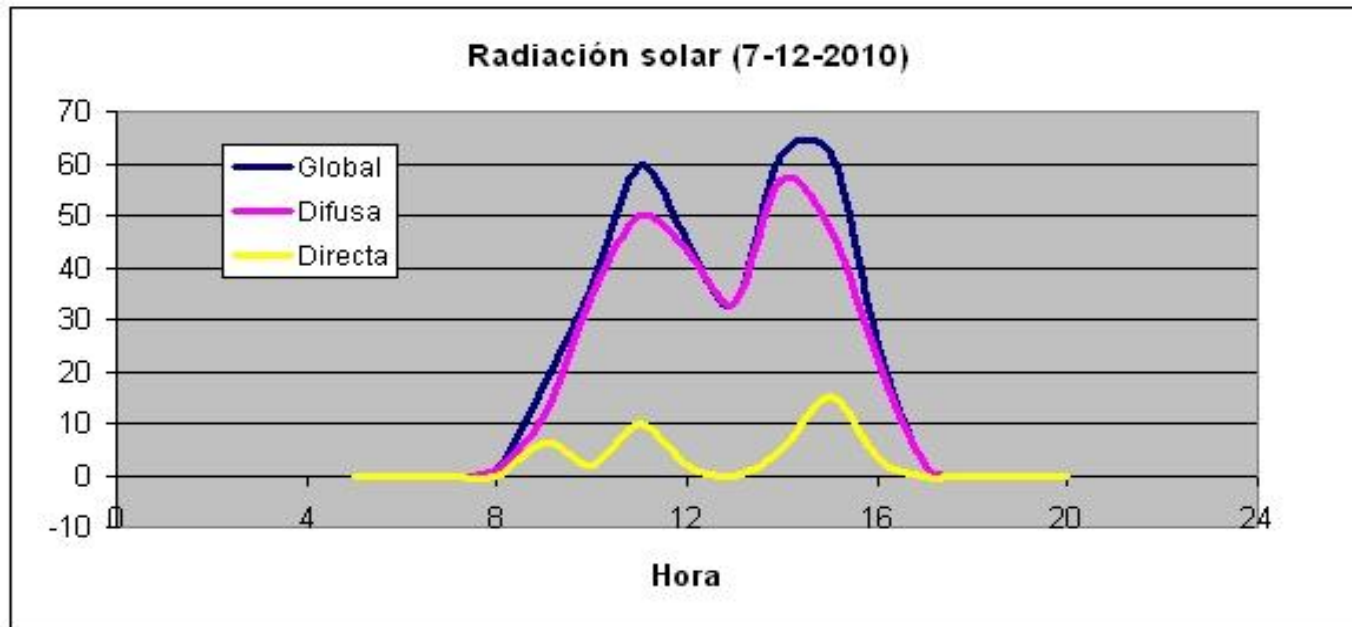


2. ERAIKUNTZAREN ESKAERA TERMIKOAK

2.2. Kanpoko eskaerak

EGUZKI ERRADIAZIOA

Eguzki Erradiazio Lausoa hainbat arrazoiengatik (dentsitate atmosferikoa, partikuluek edo objektuek eragina, gorputzen berrigortzea eta abar.) bere norabidea aldatuta izaten dena da. Bere ezaugarriengatik argi horrek norabide guztietatik heltzen da.



Eguzki erradiazioa [W/m^2] totala, zuzena eta lausoa (Iturria: INM).

2. ERAIKUNTZAREN ESKAERA TERMIKOAK

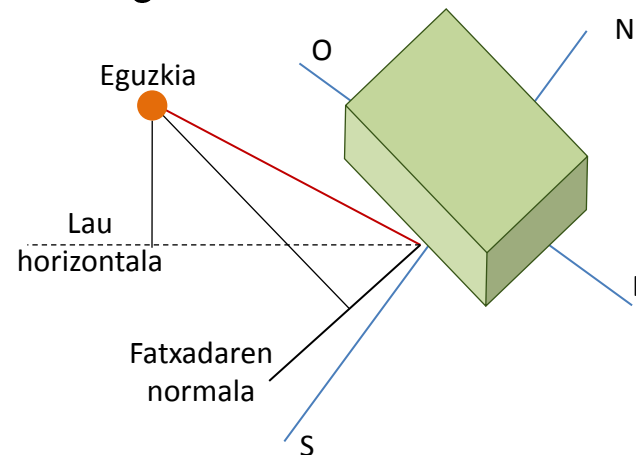
2.2. Kanpoko eskaerak

EGUZKI ERRADIAZIOA

Denbora eta area unitatetik azal batera igortzen den energiaren neurtza da. Ohiko unitatea W/m^2 da. Hala ere, ere hitz egin daiteke denbora epe batean igortzen den energiaren (egun, hilabete, urte bat eta abar). Kasu horretan, ohiko unitatea kWh/m^2 da.

Agentzia meteorologikoen bere estazio meteorologietan orduko neurtutako baloreak ematen dituzte.

Kokapena, azalaren orientazio, urteko sasoi eta eguneko orduaren mendekoa da.





2. ERAIKUNTZAREN ESKAERA TERMIKOAK

2.2. Kanpoko eskaerak

KANPOKO HEZETASUNA

Kanpoko hezetasunari buruzko informazioa normalean eskasa da. INMek hileko bataztebesteko baloreak ematen ditu hiri desberdinetarako eta EUSKALMETek bere estazionetan neurtutako orduko laurdeneko baloreak ematen ditu.

HAIZE-ABIADURA ETA NORABIDEA

Kanpoko konbekzio koefiziente eta infiltrazioetan eragina izango du.

Informazio eskasa. Estazio meteorologikoetako baloreak ez dira oso baliagarriak estazio berak haize patrioiak aldatzen duelako.

ZERUKO TENPERATURA

Atmosferak azal horizontal batean emititzen duen uhin luzeko erradizioa bera emititzen duen gorpu beltza baten temperatura baliokidea da.



2. ERAIKUNTZAREN ESKAERA TERMIKOAK

2.2. Kanpoko eskaerak

LURREKO TENPERATURA

Eguzki erradiazioak egunean zehar lurreko azala berotzen du eta honek, gauean zehar hozten da.

Tenperatura aldaketak bere amplitude konstante ez den eredu sinusoidala jarraitzen du, sakoneraren arabera moteltzen delako. Normalean, 50 cm-ko azpiko lurran bakarrik sasoi efektuaren eraginak kontuan hartzen ohi dira.

Ezaugarri batzuk

- Lur ezea– Eroapen altua
- Harezko lurra– Asko berotzen da azalean baina gutxi sakonean
- Granitiko lurra– Asko berotzen da azalean eta sakonean
- Hildako biomasa begetala lurraren gainean– Eroapen baxua

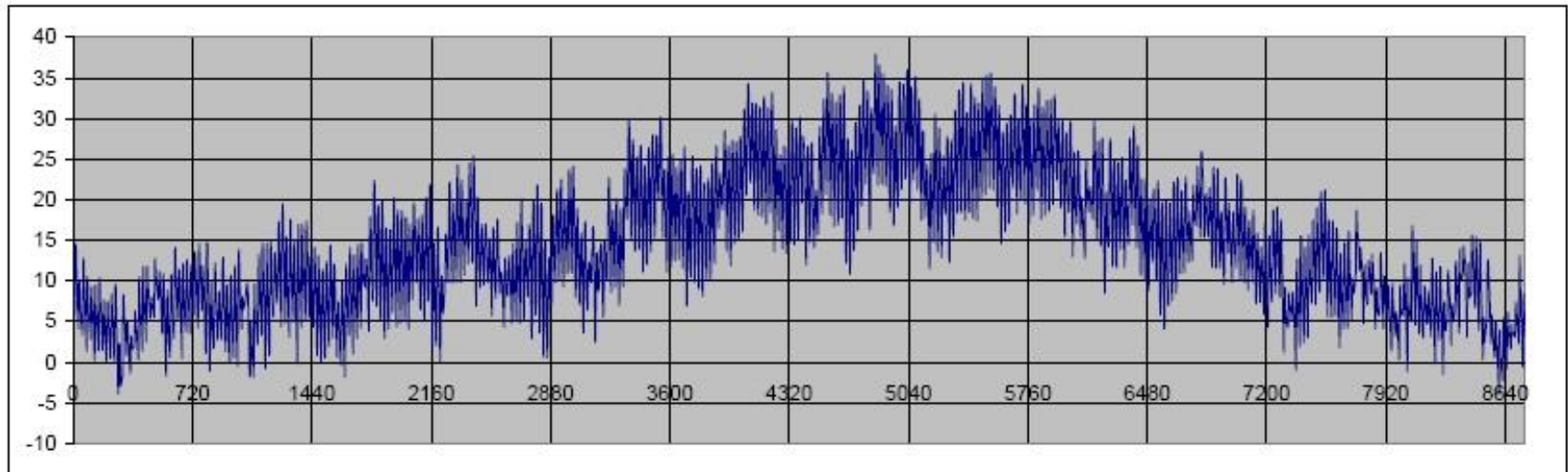


2. ERAIKUNTZAREN ESKAERA TERMIKOAK

2.2. Kanpoko eskaerak

KANPOKO TENPERATURA

Kanpoko tenperatura eguneko ordu eta urteko sasoiaren mendekoa da. Agentzia meteorologikoez kanpoko tenperaturaren datuak eskaintzen dituzte (maximoak, minimoak, batz besteko baloreak, orduko datuak...).



Urteko kanpoko tenperatura aldaketa [°C] (Orduko baloreak)



2. ERAIKUNTZAREN ESKAERA TERMIKOAK

2.2. Kanpoko eskaerak

KANPOKO TENPERATURA

Kanpoko tenperaturarekin erlazionatuta dauden kontzeptu batzuk hurrengoak dira:

- Kanpoko irradiatze tenperatura
- Kanpoko tenperatura baliokidea
- Sol-aire tenperatura



2. ERAIKUNTZAREN ESKAERA TERMIKOAK

2.3. Barruko eskaerak

Barruko eskaerak egokitutako lokalen barruan sortzen diren bero sentzible eta sorraren kantitateak dira, orokorrean hurrengo iturrietatik sortuta:

- Okupatzea
- Argiztapena
- Ekipoak



2. ERAIKUNTZAREN ESKAERA TERMIKOAK

2.3. Barruko eskaerak

OKUPATZAILEAK

Gizakiak bere gorputzaren tenperatura 37 °C-ko inguru mantentzeko bero igortzearen ondorioa da.

Pertsonaren eta aktibitatearen mendekoa da. Normalean, emakume eta ume batek igortzen den bero kantitatea gizon batek igortzen dueneko %85a eta %75a da hurrenez hurren.

Bero sentsible (irradiatze eta konbektiboa) eta sorren (arnasketa eta lurrunketa) arteko baturatzat kalkulatu da. Taula baloreak erabiltzen ohi dira.



2. ERAIKUNTZAREN ESKAERA TERMIKOAK

2.3. Barruko eskaerak

OKUPATZAILEAK

Aktibitate maila	Bero sentsible [W]	Bero sorra [W]	Bero totala [W]
Eserita, geldi (zinema, antzerkia)	65	30	95
Eserita, lan arina (ikastetxea)	70	45	115
Neurrizko lana (bulegoa)	75	55	130
Zutik, erritmo motela (dendak, bankuak)	75	70	145
Eserita (jatetxeak)	80	80	160
Neurrizko dantza	90	160	250
Lan normala (oinez)	110	185	295
Lan gogorra	170	255	425
Lan gogorra (zamak mugituz)	185	285	470
Kiroletakoa (gimnasioak)	210	315	525



2. ERAIKUNTZAREN ESKAERA TERMIKOAK

2.3. Barruko eskaerak

ARGIZTAPENA

Argiztapena bero sentsibleren iturria da. Bere kalkulua ez da zuzenekoa.

Energiaren zati bat konbekzioren bidez transmititzen da eta beste zatia (garrantzitsuena) erradiazioaren bidez, zati hori aldi berean hormak, lurra, altzariak hartuta eta igorrita da.

Absortzio hori eta osteko igortzea gerta daiteke ilargiak itzali eta gero.

Luminaria motaren mendekoa da.



2. ERAIKUNTZAREN ESKAERA TERMIKOAK

2.3. Barruko eskaerak

ARGIZTAPENA

Helburua	Kontsumitutako frakzioa
Argia	$0,1 \times E$
Eroapena eta konbektzioa	$0,1 \times E$
Erradiazioa	$0,8 \times E$
E = Elektrizitate potentzia [W]	
$Q_{\text{sensible}} = \text{Erabilgarri potentzia [W]}$	

Helburua	Kontsumitutako frakzioa
Argia	$0,25 \times 0,8 \times E$
Erreaktanzian galera	$0,2 \times E$
Erradiazioa	$0,25 \times 0,8 \times E$
Eroapena eta konbektzioa	$0,5 \times 0,8 \times E$
E = Elektrizitate potentzia [W]	
$Q_{\text{sensible}} = 1,25 \times \text{Erabilgarri potentzia [W]}$	



Fig. 2. [\[Iturria\]](#)



Fig. 3. [\[Iturria\]](#)



2. ERAIKUNTZAREN ESKAERA TERMIKOAK

2.3. Barruko eskaerak

EKIPAMENDU

Eraikinetan dauden ekipoek sortzen duten bero irabazteak hartzen ditu:

- Motore elektrikoak
- Etxetresna elektrikoak
- Sukaldeak
- Ordenagailuak
- Aparato elektrikoak

Bero sentsible edo bero sentsible eta sorra izan daiteke ekipoen arabera, eta aldakortasun handia izaten du. Ez da komenigarria ezaugarri plakan agertzen diren baloreak erabiltzea.



2. ERAIKUNTZAREN ESKAERA TERMIKOAK

2.3. Barruko eskaerak

EKIPAMENDU

Equipo	Consumo nominal [W]	Consumo promedio [W]
Ordenador sobremesa ^a	500-1200	50-100
Ordenador portatil ^b	130-50	15-40
Monitores planos ^c	240-383	19-90
Impresora laser ^d	430 - 1344	74-130
Multifunción ^e	40 - 700	15 - 135
Fotocopiadora ^f	1440 - 1850	500 - 1100

Adaptada de Hosni and Beck (2008)

^a Stand-by moduko kontsumoa mespretxagarria da. Hozteko haizagailua dela eta, karga termikoko %90-a konbektibo eta %10a irradiatzea da. 65 W-koa izan daiteke balore kontserbatibo bat..

^b Kontsumo nahiko baxua dauka eta pantaila tamainu eta prozesadorearen araberekoa da. Balio nominalako %25-a izan daiteke. Nagusiki karga guztia konbektiboa da.

^c Haren kontsumoa pantaila tamainu eta berizmenaren araberekoa da. 20 W-tik (15") 90 W-ra (30") aldatu egiten da. Ohiko tamainua kontuan hartuta, 30 W-ko batz besteko baloretzat har daiteke. Konbektibo-erradiatze frakzioa 60/40-koa da.

^d Kontsumoa modelo, inprimatze kapazitate, eta abiaduraren araberekoa da. 110Wak har daitezke batz besteko baloretzat. Konbektibo-erradiatze frakzioa 70/30-koa da.

^e Txikienak 15-etik a 30-erakoak dira. Batez bestekoak 135 W-ak kontsumitzen ditu. Stand-by moduko kontsumo mespretxagarria da.

^f Stand-by moduko kontsumoa 130-etik 300 W-tara aldatzen da. Nagusiki erabat konbektiboa da.



3. BEROKUNTZA INSTALAZIOAK. ASPEKTU OROKORRAK



Fig. 4. [\[Iturria\]](#)



3. BEROKUNTZA INSTALAZIOAK. ASPEKTU OROKORRAK

3.1. Berokuntza instalazio bateko ohiko elementuak

Berokuntza eta Ur Bero Sanitario (UBS) instalazio orokorra baten elementu nagusiak hurrengoak dira: :

- Bero sortzailea (galdara eta/edo sistema osagarria)
- Bero metatzeko sistema (UBS/Berokuntza)
- Distribuzio sistema
- Bero igorleak

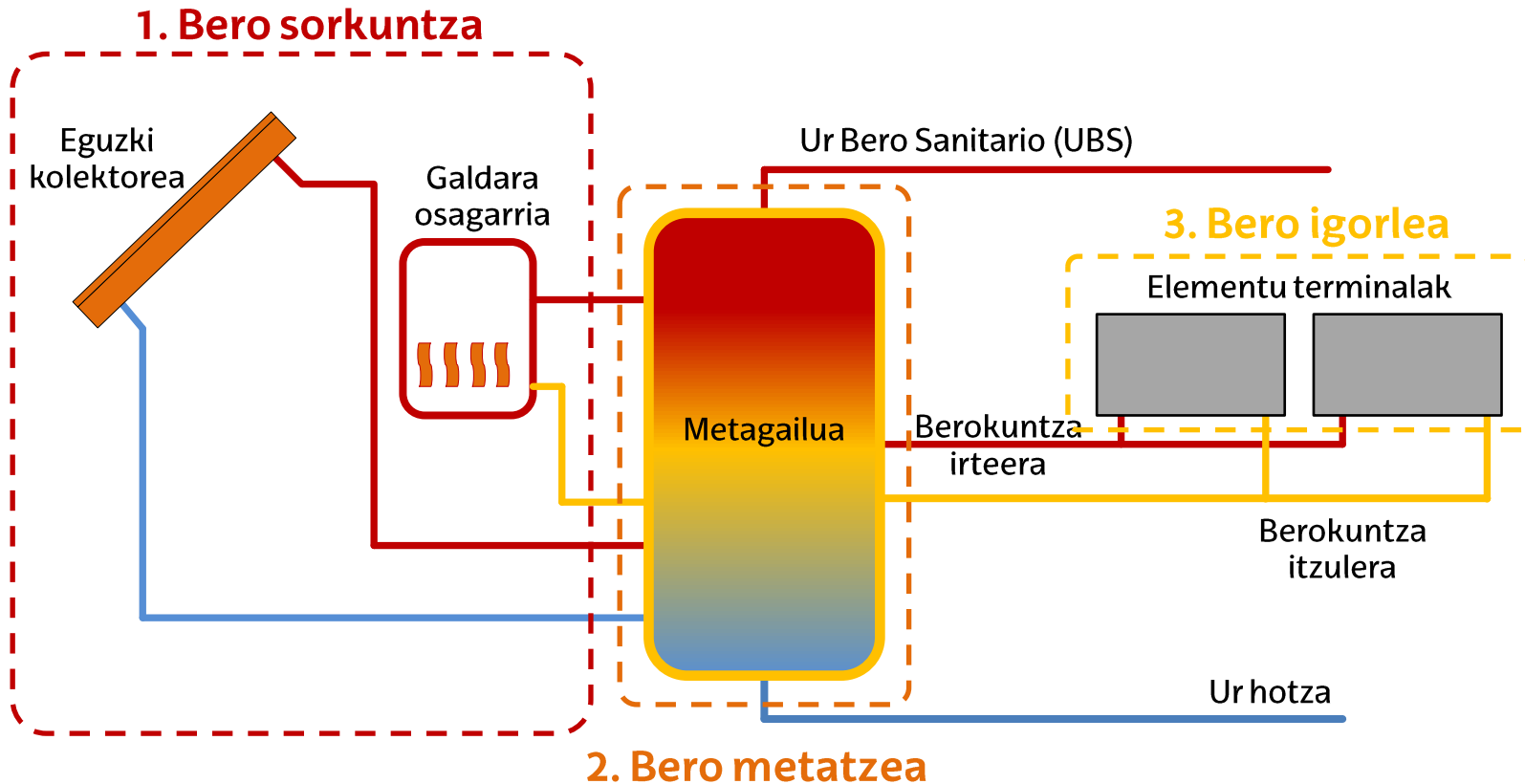
Beste beharrezko elementuak: ebaketa eta orekatzeko balbulak, espantsio tankeak, purgadoreak, zirkulazio-ponpak, tenperatura sentsoak eta termostatoak, presio kalibreak, termometroak eta erregulazio sistemak

Bero ekartze fluido desberdinak aurki daitezke (ura, aire...). Hala ere, etzebizitzan normalean ura erabiltzen da bero distribuziorako.



3. BEROKUNTZA INSTALAZIOAK. ASPEKTU OROKORRAK

3.1. Berokuntza instalazio bateko ohiko elementuak





3. BEROKUNTZA INSTALAZIOAK. ASPEKTU OROKORRAK

3.2. Berokuntza sistemen ezaugarri batzuk

Berokuntza ekipo nagusia galdara konbentzionala da, horrelakoa da etxebizitza erdian, nagusiki alde kontinentalan eta etxebizitza-blokean.

Alde mediterraneoan sistema elektrikoak erabiltzen dira normalean, besteak beste, bero ponpak eta eradiadore elektrikoak.

Bestalde, eraginkorrago sistemen penetrazioa, hala nola kondentsazio galdarak, oraindik oso eskasa da, berokuntza sistema izaten duten etxebizitzetako %1a izanez honezkero.

Berokuntzan gehien erabilitako iturri energetikoak elektrizitatea (%46a) eta gas naturala (%32a) dira. Alde batetik, alde mediterraneoan elektrizitatea da gehien erabiltzen dena, beste aldetik; alde kontinentalean gas naturala da gehien erabiltzen dena.



3. BEROKUNTZA INSTALAZIOAK. ASPEKTU OROKORRAK

3.2. Berokuntza sistemen ezaugarri batzuk

		España	Zona Atlántica	Zona Continental	Zona Mediterránea
Calefacción	Caldera Convencional	7.662.435	1.226.372	4.135.681	2.300.382
	Caldera de Condensación	216.715	35.564	110.033	71.118
	Bomba de Calor No Reversible	3.204.291	6.259	455.429	2.742.603
	Bomba de Calor Reversible	92.878	19.173	30.253	43.452
	Radiador/Convector/Acumulador Eléctrico	3.513.884	527.308	781.417	2.205.160
	Paneles solares	154.797	28.344	68.805	57.648
	Calefactor/Radiador Portátil Eléctrico	3.606.762	356.861	609.196	2.640.706
	Calefactor/Radiador Portátil No Eléctrico	727.544	106.471	203.139	417.935
	Otros	1.222.894	159.988	387.960	674.945
ACS	Caldera Colectiva	997.579	134.704	725.934	136.941
	Caldera Individual	15.978.456	2.117.247	5.022.109	8.839.100
	Caldera Convencional	10.543.373	1.599.205	3.826.112	5.118.057
	Termo Eléctrico	4.919.094	446.841	1.030.876	3.441.377
	Estufas	240.795	27.219	29.104	184.472
	Caldera de Condensación	275.194	44.054	136.854	94.286
	Paneles solares	223.595	2.253	28.914	192.428

Iturria: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio



3. BEROKUNTZA INSTALAZIOAK. ASPEKTU OROKORRAK

3.3. Bero sorkuntza. Galdarak

GASEN SARRERA ETA IRTEERAREN ARABERA

Galdara atmosferikoak

- Funzionamendu erraz eta zaharrenekoak dira.
- Galdarak gelatik hartzen du airea konbustioa egiteko.
- Bakarrik instala daiteke kearen irteeraren tiro bertikalak ziurtazen badu kea erraz irteten dela
- Bere funtzionamendua kondizio meteorologikoak eragindakoa dago, besteak beste, haize eta euriak.

Galdara estankokoak

- Konbustiorako airea kanpotik xurgatzen du eta tutu zentrokide beretik kaleratzen du erreketaren kea.
- Are seguruagoa da eta edozein gelatan instala daiteke, nahiz eta logela izan.
- Kea kalera sartzerara behartzen duen erauzgailua dauka.
- Kondizio meteorologikoen eraginak ez du bere funtzionamendua benetan eragiten.



3. BEROKUNTZA INSTALAZIOAK. ASPEKTU OROKORRAK

3.3. Bero sorkuntza. Galdarak

HELBURUZKO ERABILERAREN ARABERA

Galdara sinpleak

- Bakarrik berokuntza zikuitoa elikatzen duten galdarak dira.
- Hala ere, bere zirkuitoan UBS ekoizteko bero metagailuak instala daitezke.

Galdara mistoak

- Bi zirkuito (berokuntza eta UBS) elikatzeko diseinatuta dauden galdarak dira.



3. BEROKUNTZA INSTALAZIOAK. ASPEKTU OROKORRAK

3.3. Bero sorkuntza. Galdarak

FUNTSIONAMENDUAREN ARABERA

Galdarak metatzearekin

- Galdara konbentzionalak dira beti bero mantentzen den 40-tatik 60-tarako bero metagailu batekin egokituta. Horrela, txorokat irekitzean, ura bero metagailutik irteten da, betir bero. Egokiak dira ur emari altuak behar duten etxebizitzarako.

Galdarak mikro-metatzearekin

- Galdarak tenperatura aldaketa handiak sahiesten ditu hasieran.
- Ura beti bero mantentzen duen litro gutxiko bero metagailu txiki bat dauka.
- Galderaren funtsionamenduko lehen segunduetan ura hotz irten beharko luke baina metagailuari esker, ur hotz hori hor dagoen urarekin nahasten da eta irteten den tenperatura altuagoa da.
- Bere abaintala nagusia eten erabileran nabaritzen da eta hórrela, lehen hotz satzen den ur hondakina sahiesten da.



3. BEROKUNTZA INSTALAZIOAK. ASPEKTU OROKORRAK

3.3. Bero sorkuntza. Galdarak

FUNTSIONAMENDUAREN ARABERA

Kondentsazio galdara

- Galderaren eraginkortasuna igotzen da konbuztio keen kondentsazioaren bero berrezkuratzearen bidez.
- Konbuztio keek ur bapore kantitate altua dauka eta kondentsatzean galdarak askatzen den beroa berreskuratzen du.
- Ihesa tutu bat behar du kondentsatutako ura biltzeko.
- Tenperatura baxuekin lan eginez gero, nitrogeno oxidoen sorketa txikitzen da.
- Sufrerik gabeko erregailuak erabiltzen ditu, hala nola gasak (naturala eta GLP).
- 60-70 °C-ko tenperatura maximara berotzen du ura eta keak kondentsazioaren tenperatura behean kaleratzen ditu (100 °C itsas mailan).
- Tenperatura baxu horrek tiro termikoa txikitzen du keen tutuan eta haizagailu bat erabiltzen behar du.



3. BEROKUNTZA INSTALAZIOAK. ASPEKTU OROKORRAK

3.3. Bero sorkuntza. Galdarak

FUNTSIONAMENDUAREN ARABERA

Kondentsazio galdara

- **Abantailak:**

- Errendimendu altuak: 109%.
- %25-eko baino aurrezpen handiagoak ekar ditzake galdara konbentzional batekin konparatuta.
- UBS ekoizteko ere erabiltzen da .
- Temperatura erregula dezake eskaria energetikoaren arabera.
- Sistema zentralitatu eraikinetan, banakako etxe eta pisuentzat egokia da.

- **Desabantailak:**

- Inbertsioa altua da galdara konbentzional batekin konpararatuta.
- Erradiadoreekin erabiltzen bada, beharrezkoa da hauek galdara konbentzionalekin erabiltzen dutenek baino azal handiagoa izatea.



3. BEROKUNTZA INSTALAZIOAK. ASPEKTU OROKORRAK

3.4. Bero sorkuntza. Bero ponpak

FUNTSIONAMENDUA

Ponpa konektatzean, kanpoko airea xurgatzen hasten da. Aire hori, lurrungailuan zehar doa fluido dagoen lekua inguratzen eta aireak daukan beroa hartzen du eta fluidoa lurruntzen du. Airea kanpora kaleratzen da berriro, xurgatu zenez baino hotzago.

Konpresorean fluidoaren presioa igotzen da eta horrekin batera, temperatura.

Kondentsadorea zeharkatzean, beroa inguratzen den aireari ematen dio fluidoak, barruko aireko temperatura igotzen du eta kondentsatzen da, likido fasera itzultzen.

Momentu horretan, fluidoak hedapen balbula zeharkatzen du eta hasierako egoera (temperatura eta presioi baxua) berreskuratzen du. Hau eginda, zikloa hasten da berriro.



3. BEROKUNTZA INSTALAZIOAK. ASPEKTU OROKORRAK

3.4. Bero sorkuntza. Bero ponpak

MOTAK

- Aire-aire ponpa
- Aire-ur ponpa
- Ur-ur ponpa
- Lur-ur ponpa



3. BEROKUNTZA INSTALAZIOAK. ASPEKTU OROKORRAK

3.4. Bero sorkuntza. Bero ponpak

ABANTAILA ETA DESABANTAILAK

- **Abantailak**
 - Errendimendu energetiko altua.
 - Ekipo batzuk berokuntza eta UBS sorkuntza ahalbidatzen ditu.
 - Oso ondo moldatzen da beste sistema eranginkortasunekin, hala nola zoru erradiatzailea o edor eguzki-energía.
 - Bere funtsionamendu lehenera daiteke eta hozketa sistema bezala erabiltzea.
- **Desabantailak**
 - Kanpoko airea erabiltzen duten bero ponpetan, aire horren tenperatura jaistean bero gutxiago hornitzen da bero ponpara eta aldi berean, berokuntza beharrak igotzen dira.
 - Klima oso hotzetan ez dira eraginkorrak. Kanpoko tenperatura 0 °C behekoak izanez gero, izoztea sortzen da lurrungailuan eta bero transferentziak behera egiten du. Defrost sistema beharrezkoa da hori sahiesteko.



3. BEROKUNTZA INSTALAZIOAK. ASPEKTU OROKORRAK

3.5. Erregaiak

- Gasak (gas naturala, PGL, Gas)
- Likidoak (fuel-olioa)
- Solidoak (biomasa)
- Energia berriztagarriak (geotermikoa, eguzki-energia)
- Elektrizitatea



4. ERREFERENTZIA BIBLIOGRAFIKOAK

- C. Hernández Pezzi, *"Un Vitruvio Ecológico. Principios y práctica del proyecto arquitectónico sostenible"*. GG. 2014. ISBN: 978-84-25221-55-2
- J.A. Turégano Romero, M.C. Velasco Callau, A. Martínez Gracia. *"Arquitectura bioclimática y urbanismo sostenible"*. Prensa Universitas Zaragoza. 2009. ISBN: 978-84-92774-23-4
- F. J. Neila González, C. Acha Román. *"Arquitectura bioclimática y construcción sostenible"* DAPP Publicaciones Jurídicas. 2009. ISBN: 978-84-92507-16-0



4. IRUDI ERREFERENTZIAK

Fig.	Orr.	Egilea	Iturria	Lizentzia
1	4	Max Klingensmith	[Iturria]	CC BY-ND 2.0
2	23	Andrés Nieto Porras	[Iturria]	CC BY-SA 2.0
3	23	Ruoshin	[Iturria]	CC BY-NC-SA 2.0
4	26	Camilo Rueda López	[Iturria]	CC BY-ND 2.0