

INDUSTRIA TEKNOLOGIAREN INGENIARITZA
GRADUA

GRADU AMAIERAKO LANA

***NUESTRA SEÑORA DE BEGOÑA 7, 2 D
ETXEBIZITZAREN ZIURTAGIRI
ENERGETIKOA ETA HOBEKUNTZEN
PROPOSAMENA***

Ikaslea: Gonzalez Ibañez, Ander

Zuzendaria: Martin Escudero, Koldobika

Ikasturtea: 2018-2019

Data: Bilbo, 2019, uztaila, 7



I. LABURPEN HIRUELEDUNA

i. Resumen

El TFG que se presenta a continuación tiene como objetivo la obtención de la certificación energética de una vivienda existente. Para ello se utilizará el programa CE3X con el cual se llevarán a cabo cálculos numéricos basados en datos estadísticos pertenecientes a la base de datos de dicho software.

Una vez conseguido el certificado se procederá a proponer y valorar diversas alternativas con el fin de mejorar el resultado del consumo energético previamente obtenido. De este modo se cuantificarán tanto los ahorros energéticos como la nueva calificación energética, además de estudiar brevemente la rentabilidad de cada una de las mejoras ateniéndose al aspecto económico.

ii. Laburpena

Segidan aurkezten den GrAL-ak etxebizitza baten ziurtagiri energetikoaren lorpena du helburu. Hau lortzeko CE3X programaz baliatuko da kalkulu numerikoak lortzeko asmoz, zeinak softwarearen datu basea izango duten oinarri.

Behin ziurtagiria lortuta, zenbait alternatiben proposamen eta ikasketari ekingo zaio aurrez lorturiko kontsumo energetikoaren emaitza hobetzeko xedearekin. Hala aurrezpen energetikoak zein kalifikazio energetiko berria eta haren egoera kuantifikatuko dira, bai eta hobekuntzen errentagarritasunaren ikasketa murrizta egin aspektu ekonomikoa dela medio.

iii. Abstract

The objective of the following degree thesis is to get the energy certification of an existing dwelling. For such purpose, the program CE3X will be used to achieve numeric values based on statistic data provided by the data base of the software.

Further improvements will be studied and quantified in order to increase the efficiency rate previously obtained. That way energy savings and new energy qualification will be both estimated and evaluated, together with the profitability analysis of the alternatives attending the economic aspect.



II. AURKIBIDEA

I.	LABURPEN HIRUELEDUNA	I
i.	Resumen	I
ii.	Laburpena	I
iii.	Abstract	I
II.	AURKIBIDEA.....	II
III.	TAULEN, IRUDIEN, GRAFIKOEN ETA AKRONIMOEN ZERRENDA.....	V
i.	TAULEN ZERRENDA.....	V
ii.	IRUDIEN ZERRENDA.....	V
iii.	AKRONIMOEN ZERRENDA.....	VI
1.	MEMORIA.....	1
1.1	SARRERA.....	1
1.2	TESTUINGURUA.....	2
1.2.1	Testuinguru energetikoa Espainian.....	2
1.2.2	Testuinguru energetikoa eraikuntzaren sektorean	3
1.3	LANAREN HELBURUAK ETA IRISMENA.....	5
1.4	LANAK DAKARTZAN ONURAK.....	6
1.4.1	Onura ekonomikoak.....	6
1.4.2	Ingurumenarekiko onurak	7
1.4.3	Onura sozialak.....	7
1.5	GAIAREN EGOERAREN AZTERKETA.....	9
1.5.1	314/2006 Errege Dekretua: CTE.....	9
1.5.2	1027/2007 Errege Dekretua: RITE.....	10
1.5.3	235/2013 Errege Dekretua: Ziurtagiri energetikoa.....	11
1.5.4	CE3X programaren deskribapena	13
1.6	ETXEBIZITZAREN DESKRIBAPENA.....	16
2.	METODOLOGIA.....	17
2.1	ETXEBIZITZAREN EZAUGARRI NAGUSIAK.....	17
2.2	INGURATZAILE TERMIKOA	21



2.3	INSTALAZIOAK	26
2.4	ITZAL PATROIAK	28
2.5	HOBKUNTZEN ANALISIA	30
2.5.1	Beira ordezkapena	31
2.5.1.1	Analisi ekonomikoa (Hobekuntza 1)	33
2.5.2	Isolamendu moten alderaketa	34
2.5.2.1	Analisi ekonomikoa (isolamenduak)	38
2.5.3	Beira ordezkapena + isolamendu termikoaren instalatzea (kanpotik) .38	
2.5.3.1	Analisi ekonomikoa (Hobekuntza 2)	39
2.5.4	Beira ordezkapena + isolamendu termikoaren instalatzea + galdara	
aldakuntza	40
2.5.4.1	Analisi ekonomikoa (Hobekuntza 3)	42
2.6	ATAZEN DESKRIBAPENA	43
2.6.1	1 Fasea:	43
2.6.1.1	Arautegiaren analisia	43
2.6.1.2	CE3X programaren ikasketa eta hastapena	43
2.6.2	2 Fasea:	43
2.6.2.1	Datu orokor eta administratiboen bilketa	43
2.6.2.2	Etxebizitzaren planoaren lorpena	43
2.6.2.3	Ingurutzailer termikoaren datu bilketa	44
2.6.2.4	Hutsuneen neurketa eta datu bilketa	44
2.6.3	3 Fasea:	44
2.6.3.1	Datu sarrera	44
2.6.3.2	Itzal patroien definizioa	44
2.6.3.3	Ziurtagiri energetikoaren lorpena	45
2.6.4	4 Fasea:	45
2.6.4.1	Hobekuntzen azterketa eta hautaketa	45
2.6.4.2	Hobekuntzen analisi ekonomikoa	45
2.6.5	5 Fasea:	46
2.6.5.1	Memoriaren idaztea	46
2.6.6	GANTT diagrama:	46
2.7	EMAITZEN DESKRIBAPENA	48



3. ASPEKTU EKONOMIKOAK	50
3.1 AUKERATUTAKO HOBKUNTZAREN ANALISI EKONOMIKOA	50
3.2 LANAREN AURREKONTUAREN DESKRIBAPENA	52
4. ONDORIOAK	54
BIBLIOGRAFIA	55
I. ERANSKINA: Etxebizitzaren plano	57
II. ERANSKINA: Itzal patroiak	58
III. ERANSKINA: Aurrekontuak eta fitxa teknikoak	62
IV. ERANSKINA: Etxebizitzaren ziurtagiri energetikoaren txostena	64
V. ERANSKINA: Etxebizitzaren hobekuntzen txostena	73



III. TAULEN, IRUDIEN, GRAFIKOEN ETA AKRONIMOEN ZERRENDA

i. TAULEN ZERRENDA

Taula 1: Eraikinaren datu administratiboak.....	17
Taula 2: Eraikinaren datu orokorrak.....	18
Taula 3: Inguratzaile termikoaren fatxadak.....	22
Taula 4: Inguratzaile termikoaren hutsuneak (datu fisikoak).....	22
Taula 5: Inguratzaile termikoaren hutsuneak (datu termikoak).....	23
Taula 6: Instalazioa.....	26
Taula 7: Itzal patroiak.....	28
Taula 8: "Hobekuntza 1" kostua.....	33
Taula 9: "Hobekuntza 1" errentagarritasuna.....	33
Taula 10: Isolamenduen kostuak.....	38
Taula 11: Isolamenduen errentagarritasuna.....	38
Taula 12: "Hobekuntza 2" kostua.....	39
Taula 13: "Hobekuntza 2" errentagarritasuna.....	39
Taula 14: "Hobekuntza 3" kostua.....	42
Taula 15: Analisi ekonomikorako datuak.....	50
Taula 16: "Hobekuntza 3" datu ekonomikoak.....	51
Taula 17: "Hobekuntza 3" errentagarritasuna.....	52
Taula 18: Barne orduak.....	52
Taula 19: Amortizazioak.....	53
Taula 20: Gastuak.....	53
Taula 21: GrAL-aren aurrekontuaren laburpena.....	53

ii. IRUDIEN ZERRENDA

Irudia 1: Espainiako energia primarioaren kontsumoa.....	2
Irudia 2: EAE-ko energia finalaren kontsumoaren banaketa sektoreka [2].....	4
Irudia 3: CTE arautegiaren egitura [3].....	10
Irudia 4: Kalifikazio energetikoa adierazten duen eranskinaren adibide hutsa.....	12
Irudia 5: CE3X programaren datu basea [10].....	14
Irudia 6: CE3X bidez ziurtagiri energetikoa lortzeko prozesuaren eskema [10].....	15
Irudia 7: Etxebizitza.....	18
Irudia 8: Etxebizitzaren kokapena.....	19



Irudia 9: V8 leihoa.....	23
Irudia 10: V3 eta V4 leihoak.....	24
Irudia 11: V2 leihoa.....	24
Irudia 12: Definitutako zubi termikoak [10].....	25
Irudia 13: EUROSTAR HIT KOMBI ZWE 24 "JUNKERS" galdara.....	27
Irudia 14: Barneko patioa.....	29
Irudia 15: Itzal patroien definizio sinplifikatua (oztopo laukizuzenak) [10].....	29
Irudia 16: Saint Gobain markako beira hirukoitzak [13].....	32
Irudia 17: Beira hirukoitzen datu termikoak [13].....	32
Irudia 18: "Hobekuntza 1" emaitzak.....	33
Irudia 19: Ursa Terra Base barneko isolamendu sistema [13].....	35
Irudia 20: PREFHORVISA barneko orria [13].....	35
Irudia 21: Ursa Terra Vento kanpoko isolamendu sistema [13].....	36
Irudia 22: Fatxada aireztatuaren kokapenaren eskema [13].....	37
Irudia 23: Barneko isolamenduaren emaitzak.....	37
Irudia 24: Kanpoko isolamenduaren emaitzak.....	37
Irudia 25: "Hobekuntza 2" emaitzak.....	39
Irudia 26: ZWBE 25/25-3 C "JUNKERS" galdara [13].....	40
Irudia 27: "Hobekuntza 3" emaitzak.....	42
Irudia 28: GrAL-aren GANTT diagrama.....	47
Irudia 29: Etxebizitzaren kalifikazio energetikoa.....	48
Irudia 30: Aukeratutako hobekuntzaren kalifikazio berria.....	49
Irudia 31: Etxebizitzaren planoak.....	57
Irudia 32: "HM patioa" itzal patroia.....	58
Irudia 33: "IM patioa" itzal patroia.....	59
Irudia 34: "IE fatxada" itzal patroia.....	60
Irudia 35: "HE fatxada" itzal patroia.....	61
Irudia 36: Beira hirukoitzen aurrekontua [13].....	62
Irudia 37: Barneko isolatzailearen aurrekontua [13].....	62
Irudia 38: Barneko orriaren aurrekontua [13].....	62
Irudia 39: Kanpoko isolatzailearen aurrekontua [13].....	63
Irudia 40: Fatxadaren birgaitze energetikoaren aurrekontua [13].....	63
Irudia 41: Kondentsazio galdararen aurrekontua [13].....	63

iii. AKRONIMOEN ZERRENDA

ACH: Air Changes per Hour

BOE: Boletín Oficial del Estado

CENER: Centro Nacional de Energías Renovables

CTE: Código Técnico de la Edificación



DB: Documento Básico

EAE: Euskal Autonomia Erkidegoa

EB: Europar Batasuna

GEBAGA: Gaur Egungo Balio Garbia

GrAL: Gradu Amaierako Lana

LOE: Ley Orgánica de Educación

PVC: Polibinil kloruro

RITE: Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios

TFG: Trabajo Fin de Grado

UBS: Ur Bero Sanitarioa



1. MEMORIA

1.1 SARRERA

Azken hamarkadetan teknologia arloan emandako aurrerapausoei esker, egoera ekonomiko, sozial zein teknikoan garapena suspertu da. Joera hau bereziki hauteman daiteke eraikuntza eta etxebizitza sektoreetan, etxetresna elektrikoaren eta ekipamendu orokorren hedapenarekin batera, edo aire girotu eta berokuntza sistemen hobekuntzekin. Oro har, energia kontsumoaren gorakada oso garrantzitsua eman dela ukazina da, gaur egungo gizartearen kezka errepikakorra bihurtu delarik eta honakoa murriztea funtsezko auzi.

Arazo honi aurre egin nahian efizientzia energetikoaren aldeko zenbait ekintza hazi dira, energia erabilpenean galerak minimizatzea helburu. Eraikuntza alorrean ekimen ezagunenak hiru azpimultzo nagusietan sailka daitezke haien xedearen arabera: eskari energetikoaren murrizpena, eraginkortasun energetikoaren areagotzea eta energia berriztagarrien erabilpena suspertzea.

Ekimen hauen sostengu dira Eraikuntzaren Kode Teknikoa (CTE), Eraikuntzen Instalazio Termikoen Arautegia (RITE) eta ziurtagiri energetikoari buruzko arauak, zeinak GrAL honetan erabiliko diren.

Ziurtagiri energetikoaren lorpenak zenbait onura bermatzen ditu, bai ekonomia, gizarte, zein ingurumenari dagozkionak. Aipagarrienak energia aurrezpena, faktura ekonomikoan jaitziera eta berotegi efektuko gasen emisioen kontrol zorrotzagoa dira, besteak beste.

GrAL honen helburu nagusia etxebizitza baten eraginkortasun energetikoaren kuantifikazioa lortzea da, haren egoera energetikoa hobetzeko asmoz. Esandako kuantifikazioa ziurtagiri energetikoaren bitartez ikasiko da, ondoren zenbait hobekuntza proposatzeaz gain eta azken hauen eragina eta errentagarritasuna erdietsiz. Prozesu hau CE3X programa bidez egingo da, estatistikoki datuak interpolatuz etxebizitzaren ziurtapenaren emaitza eskuratzea ahalbidetzen duena.

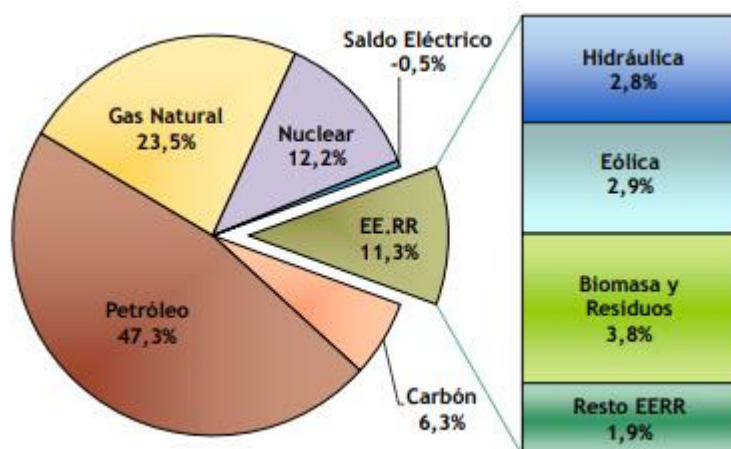
Bukatzeko, GrAL hau osatzen duten eginbeharren denbora adieraziko da, lana burutzeko beharrezkoa den aurrekontuarekin batera.

1.2 TESTUINGURUA

Ziurtagiri energetikoa garrantzia handiko arloa da gaur egun, gizarteak jasaten duen kontsumo energetikoaren gorakadari aurre egiteko erraminta izateagatik. Honek energiaren erabilerari buruzko joera guztiz kontrajarria sustatzen du; hots, efizientzia bilatzen da kontsumo zuhurragoa mantenduz. Tresna honen balioa hobeto uler dadin beharrezkoa da energiaren produkzio eta kontsumoari buruzko jakintzan sakontzea, bai eta eraikuntza sektorean barneratzea, ziurtapen energetikoaren funtsak aditzeko.

1.2.1 Testuinguru energetikoa Espainian

Herrialde garatua izanik, Espainian energia eskaria asetzeko erabilitako iturri nagusia erregai fosilak dira. Hain zuzen, kontsumitutako energia primarioaren 75.7% erregai fosilen erabilerak osatzen du, nuklear eta energia berriztagarriek 11.9% eta 12.2% dutelarik, hurrenez hurren. Ostera, erregai fosilek hainbat desabantaila aurkezten dituzte. Esaterako, errektuntza eta konbustio erreakzioen ostean sortutako gasek kutsadura latza sortze dute eta azken urteotan emisio hauek murriztea izan da helburu nagusienetarikoa hauen kontsumoa murriztuz. Gainera, ohiko energia iturri hauen gatazka arruntena hauen eskasia eta saihestezina den agortzea da; pixkanaka eta energia eskari gorakorrekin behera egiten baitute. Honen harira, erregai hauen kokapen geopolitiko ezegonkorra dela eta, prezio oso aldakorrek jasaten dituzte eta ez dira erraz aurkitzen. [1]



Irudia 1: Espainiako energia primarioaren kontsumoa



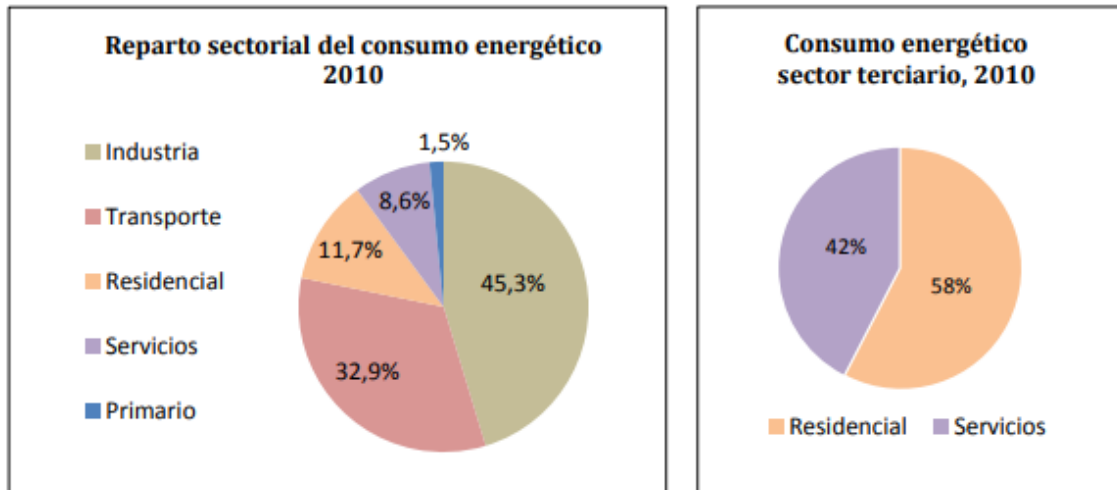
Orokorrean hitz eginda, Europako herrialde gehienek ez dute kokapen aproposa petrolio edo gas naturala bezalako energia iturriak aurkitzeko (Espainia barne). Horrek energia inportatzeko beharra dakar, eskaria ase ahal izateko edo beste sorkuntza metodoekiko apustua egitea. Adibide gisa aipa daiteke Frantziaren energia nuklearraren aldeko apustua; hala ere, beste kasu askotan energiaren inportazioa aukerarik erabiliena da, erregaien prezio aldakorren menpe bizitzera behartuta. Ekonomiaren gora-beherei aurre egiteko eta aurretik aipatutakoak hain ondorio gogorak ez eragiteko, beste sorkuntza metodo batzuek irabazi dute protagonismoa: energia berriztagarriek.

Espainiaren kasuan, dependentzia energetiko hori murrizteko asmoz, oso goiz hasi zen alternatiba bila. Herrialdearen kokapenak eta urteetan zehar garatutako teknologiak energia eolikoan maisutasuna eskaini dio, egun herrialdearen iturri garrantzitsuenetarikoa izatera helduta. Zehazki energia eoliko eta hidraulikoak sortutako energiaren 17.6% eta 7.6% suposatu zuten; era honetan, modu autoktonoan energia sorkuntza sustatzeaz gain ingurumenarentzako narritagarri diren gasen emisioak txikitzea lortu da. Hala eta guztiz ere, energia berriztagarrien sorkuntza ahalmen limitatua eta aurreikusi ezinagatik, erregaien inportazio eta energia inportazioak (Frantzia bidez, nabarmenki) jarraitzearekin batera, Espainiaren dependentzia energetikoa aurrera egiten du.

Arrazoi hauek direla medio, energiaren kontsumoa zuhurtzea eta efizientzia handitzeko metodoen bilaketa bultzatu dira; hauen aurtean ziurtapen energetikoa eta energia berriztagarrien integrazioa (arlotan zein garraio eta zenbait sektoretan) aurki daitezke.

1.2.2 Testuinguru energetikoa eraikuntzaren sektorean

Eraikuntza sektoreak berebiziko garrantzia dauka ekonomia eta energia kontsumoan Europa eta nazio mailan. Guztira EB-n kontsumitutako guztizko energiatik 40% sektore hau dute jatorri, bizitegi-sektoreak 24.58% izanik. Instalazio elektronikoen goratzeak, kontsumo joera hau sustatzen du, hirugarren sektorea energia eskari handien duen alorra bilakatuz industria edo garraio-sektoreak gaindituz. Horrenbestez, hirugarren sektorean energiaren prezioa industria mailan baino askoz altuagoa da (53% EAE mailan). Aipatzekoa da, Euskadin eraikitako etxebizitzaren 80% 1980 urtea baino lehen eraiki direla. Zahartzeaz gain, urte hauetan efizientzia energetikoaren irizpideak ez dira barneratzen eraikuntza prozesuan eta horrek kontsumoarekin eragin zuzena dauka.



Irudia 2: EAE-ko energia finalaren kontsumoaren banaketa sektoreka [2]

Aurretik aipatutako arrazoi horiek direla medio, eraikuntza-sektorean efizientzia energetikoa hobetuko duten elementuen barneratzeak onura ikusgarriak ekar ditzake. Aurrezpen potentziala nabaria da oso; zaharkituta dauden etxebizitzetan ohikoak diren E edo F kalifikazioetatik C edo B letretara igaro daiteke. Energia kontuetan 5000 tep/urte-ko aurrezpenean itzul daiteke EAE-ko etxebizitzetan.

Aurrezpen ekonomikoei ingurumen inpaktua murriztea batzen zaie. Izan ere, ingurumenaren kontserbazioa eta mendekotasun energetikorik gabeko gizartearen osakuntzarako, ezinbestekoak dira aurrezpen eta efizientzia neurriak. Bestalde, EB-k 2020 urterako proposatutako 20%-ko energia aurrezpena eta berotegi-efektuko gasen emisio urritzea lortzeko tresna garrantzitsua dira. Estimatzen da etxebizitzak erabakigarriak izan daitezkeela EB-ren helburua lortu ahal izateko, emisioak 80% - 95% tartean jaistea 2050 urterako (1990 urtea erreferentzia izanik), alegia. [2]



1.3 LANAREN HELBURUAK ETA IRISMENA

GrAL honen helburu nagusia bloke baten parte den etxebizitza bakun baten ziurtagiri energetikoaren lorpenean datza. Era honetan, etxebizitzaren egoera energetikoa zein den ikusiko da. Ondoren, esandako egoera hobe dadin zenbait aldaketa proposatuko dira, efizientzia energetikoa handitzeko asmoz. Hobekuntza hauek deskribatu eta haien eragina, bai ekonomiko zein energetiko, aztertuko da errentagarritasuna aztertuz. Atal bakoitzaren iraupena "Atazen deskribapena" atalean zehazten da bakoitzaren aurrekariekin batera. Bukatzeko, GrAL-aren estimazio ekonomikoa egingo da aurrekontu bidez, atalkako gastuak adieraziz.

Helburu den ziurtagiria lortzeko CE3X programa erabiliko da erraminta gisa, zeinak zenbait datu eskatuko dituen ziurtagiriaren emaitzak fidagarriak eta ahalik eta zehatzenak izan daitezzen. Azken hauen lorpena hainbat ataletan banatu da GrAL honen burutzea osatzen dutelarik.

- Datu orokor eta administratiboen lorpena
- Etxebizitzaren planoak
- Ingurutzailerik termikoaren ikasketa (hutsuneak, fatxada mota, etab.)
- Etxebizitzaren instalazio mota identifikatu eta datuak jaso (UBS eta berokuntza sistema mixtoa)
- Ziurtagiri energetikoaren lorpena eta emaitzen balorazio eta deskribapena
- Hobekuntzen proposamen, deskribapen eta ikasketa energiaren aurrezpenerako eta kalifikazioaren hobekuntzarako
- GrAL-a osatzeko beharrezkoa izan den denbora zehaztu eta prozesua adierazi GANTT diagrama bidez
- GrAL-aren estimazio ekonomikoa, hots, aurrekontua



1.4 LANAK DAKARTZAN ONURAK

1.4.1 Onura ekonomikoak

Ziurtagiri ekonomikoa lortzeak zenbait abantaila eskaintzen ditu ekonomikoki. Lehenik eta behin, ordaindu beharreko fakturretan aldaketa nabarmenak nabaritzeko aukera eskaintzen du etxearen egoera hobeto ezagutzen delako eta zelan hobetzeko proposamen batzuk adierazten direlako honekin batera. Bestalde, zeharkako beste abantaila batzuk badaude; esaterako, kalifikazio energetikoaren hobekuntzak etxebizitzaren lehiakortasuna handitzen du eraikuntza sektorean eta merkatuan.

Ikasketa energetikoaren ostean, jabeak errazago identifika ditzake etxebizitzak dituen galera iturri nagusiak edota zeintzuk diren honen ahultasunak. Etxebizitzaren ezaugarri teknikoak eta instalazioak sakonago ezagutzeak neurritzko eta beharrezko kontsumo energetikoa erabiltzea dakar, eskaria gutxituz. Modu berean, galerak ekidinez eta aldakuntza batzuk inplementatuz, energetikoki kontsumoa murriztu eta beraz, fakturan joera bera somatzeko aukera dago. Esan beharra dago hobekuntza edo aldaketa hauek kostu bat badute ere, inbertsio gisa ikusi behar direla; izan ere, hasierako inbertsioa urte (edo kasu batzuetan hilabete) gutxitan berreskuratu egiten da ordaindu beharreko kantitatearen murrizpenarekin.

Aitzitik, ziurtagiri energetikoarekin batera eskuratzen den kalifikazio energetikoaren etiketak etxebizitza bera beste higiezinekin batera alderatzeko aukera aurkezten du. Hori dela eta, higiezin merkatuan haren lehiakortasuna igotzearekin batera, erosle edo interesdunen artean arreta piztu dezake balioa handitzearekin batera. Halaber, etxebizitza horretan bizi diren jabe zein errentariei aukera eskaintzen die fakturen kuantifikazio orokor bat eta kontsumoa aurreikustea.

Ildo beretik, komeni da esatea banku-erakunde askok hipoteka berdeak deritzonak eskaintzen hasi direla, kalifikazio energetiko handiko etxebizitzetara eta birgaitze energetikoa emango den etxebizitzetara zuzenduak.



1.4.2 Ingurumenarekiko onurak

Ingurumenari dagokionez, ziurtagiri honek gasen emisioetan eta baliabide naturalen neurrizko erabileran dauka eraginik esanguratsuen. Hori horrela, ingurumenarekiko ardura areagotu eta inpaktua minimiza daiteke.

Ingurumen inpaktuan eragin latzenetarikoak sortzen dituzten kezka aldaketa klimatikoaren ingurukoak izan ohi dira. Kausa nagusietariko bat berotegi-efektua eragiten duten gasen emisioak dira, eta hortaz, berebiziko ataza da emisio hauen kontrol zehatza edukitzea eta ahal den neurrian kontzentrazioak murriztea. Gas hauen iturriak orotara konbustio prozesuetan eman ohi dira, garraio, energia produkzio eta etxegintzan, esaterako; ingurumen inpaktu bortitzak eragiten dituztelarik (gehienbat maila industrialean). Halere, eskala txikiagoan etxebizitza bakoitzak energia sortzeko beharra izanik, badu bere ekarpena.

Arlo honetan, kalifikazio energetikoak, besteak beste, kontuan hartzen ditu isuritako gas hauen kantitateak (CO_2 , CH_4 edo ur lurruna) CO_2 baliokide gisa eta isurpen minimoa saritu. Energia kontsumoa murriztuz, gasen emisioak ere joera berdina jarraitzen du ingurumen inpaktua gutxituz. Gainera, efizientzia eta hobekuntzen instalazioak erlazio zuzena dauka energia kontsumoarekin.

Halaber, energia iturri garbien eta berriztagarrien erabilerak etxebizitzaren instalazioetan mesede egiten dio ekosistemari eta hura babesten lagundu. Instalazio hauek ohiko konbustio prozesuak ordezkatu egiten dituzte berokuntza eta hozte-sistemetan emisioak minimizatuz eta kalifikazio hobea lortuz. Era honetan, karbono aztarna bezalako eragin negatiboak ezabatzen dira, eraikuntza arloan aurrerapauso handia emanik.

1.4.3 Onura sozialak

Aipatu beharra dago aurretik aurkeztutako onura ekonomiko baita ingurumen onurek azken hauetan dutela zerikusi zuzena, gizartearen bizi kalitatean onurak eraginez edota gizartearengan hobespen ikuspegia eskainiz.

Efizientzia energetikoak energiaren zentzuzko kontsumoa dakar, baita konfort pertzepzioa gauzatu ere. Ongizate sententziaz gain, tenperatura aldaketa bortitzen



eragina txikitu eta hauen ondoriozko gaixotasunen ekiditea lor daiteke. Horrenbestez, ingurumen kutsadurarekiko emandako hildako edo kutsatuen tasa jaisteaz gain, estatu mailan onura oso nabariak sortuko lituzke.

Aitzitik, eraikuntza, instalazio, mantentze-lan eta salerosketa sektoreetan lanpostu eta inplikazio handiagoak eman daitezke ziurtagiri energetikoa inplementatzearekin bat. Etxebizitzen berritzeak haziko liritezke eta energia kontuetan adituen beharra eta jakinduria zabaldu; honekin bat, gizartearen kezka areagotuko litzateke ingurumenarekiko inpaktu globala asko murriztuz. Ingeniari eta teknikoen hezkuntza bultzatuko litzateke aitzinamendua suspertuz eta etengabeko hobekuntza bultzatuz.

Bukatzeko, aipagarria da fakturretan kostu murrizketa ohargarriak emanik, familiek aurrezpen horiek erabil ditzaketela beste kontu batzuetarako. Era berean, pobrezia energetikoari aurre egingo litzaioke eta gizarte-inklusioa erraztu.



1.5 GAIAREN EGOERAREN AZTERKETA

1.5.1 314/2006 Errege Dekretua: CTE

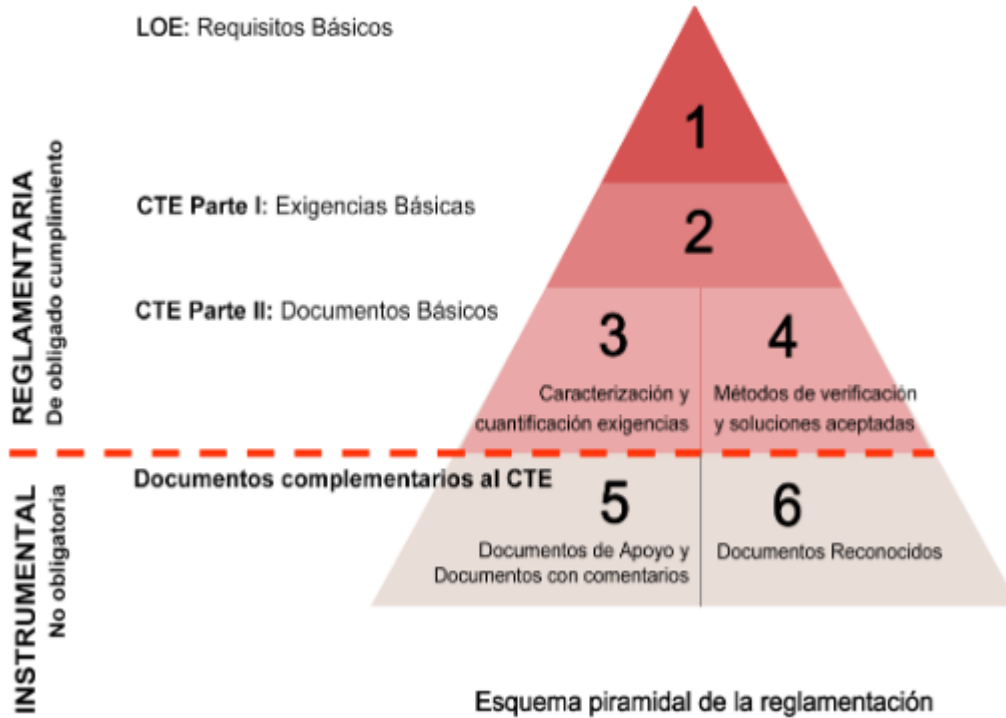
Gaztelerazko sigla hauek "Código Técnico de la Edificación" adierazi nahi dute; hots, euskaraz, Eraikuntzaren Kode Teknikoa. CTE eraikuntza eta instalazioen oinarrizko kalitate eskaerak ezarri eta garatzen dituen marko arauemailea da. Modu honetan legeak finkatzen dituen oinarrizko eskakizunak ematen direla ziurta daiteke. Segurtasunezko eta bizigarritasunezko eskakizun hauek, azaroak 5-eko 38/1999 legean xedatzen dira, Eraikuntza Antolamenduan (LOE) aurki daitekeena. [3]

CTE bi zatitan dago banatuta. Lehenengoak eraikitzerako orduan, LOE-k dioenez, halabeharrezkoak diren eskakizunak zehazten dira segurtasun zein bizigarritasun arloak biltzen dituztenak. Bigarrena, ostera, "Oinarrizko Dokumentuak" (DB) deiturikoez dago osatuta.

Lehen zatia, aldi berean, beste atal batzuetan banatzen da dagokion arloaren arabera. Segurtasunari dagokionez, segurtasun estruktural, suterik balego segurtasuna edota erabiltze segurtasuna bezalako atalak aurki daitezke. Bizigarritasunaz hitz egitean, barne hartzen dira osasungarritasun, zaraten aurkako babesa eta energia aurrezpena.

Bigarren zatiko "Oinarrizko Dokumentuak" izaera teknikoa duten eta lehen zatiko eskakizunak praktikara eramateaz arduratzen diren dokumentuak dira. Bakoitzak oinarrizko eskakizunen kuantifikazio eta mugak adierazten ditu, baita hauek betetzeko prozedura batzuk ere. Nolanahi ere, proiektugileak bestelako alternatibarik erabil dezake, betiere DB-tan ezarritako eskakizun minimoak betetzen direla ziurtatuta.

Dokumentu hauen artean hainbat aurki daitezke, esaterako DB SE (egiturazko segurtasuna) edo DB HE (energia aurrezpena). Piramide baten egitura dute, oinarrian daudenak izaera instrumentala dutelarik, eta goikoak derrigorrezkoak.



Irudia 3: CTE arautegiaren egitura [3]

DB HE dokumentuan 5 oinarriko eskakizun desberdintzen eta tratatzen dira:

- HE 1: Energia eskariaren mugatzea
- HE 2: Instalazio termikoen errendimendua
- HE 3: Argizatze instalazioen eraginkortasun energetikoa
- HE 4: UBS lortzeko eguzki ekarpen minimoa
- HE 5: Energia elektrikoan ekarpen fotoboltaiko minimoa

1.5.2 1027/2007 Errege Dekretua: RITE

Gaztelerazko sigla hauek "Reglamento Instalaciones Térmicas en los Edificios" adierazi nahi dute; hotz, euskaraz Eraikinetako Instalazio Termikoen Arautegia. CTE-ren onarpena eta eraikinen efizientzia energetikoaren aldatzarekin batera RITE berridazteko beharra sortzen da, eta 1751/1998 Errege Dekretuaz onartutako arautegi horri berritzeko eta azken urteetako esperientzia barneratzeko asmoarekin jaio egiten da.



RITE-k zentzuzko energia erabilpena lortzeko instalazioek bete beharreko baldintzak ezartzen ditu. Araudi hau berokuntza, aire girotze eta UBS sistemiei aplikatzen zaie, oro har, ongizate termiko eta higienikoaren eskaria asetzeko zuzendutako instalazioei.

Efizientzia energetikoaren garrantzia arautegiaren exijentzia handiagoan nabarmentzen da:

- Berokuntza eta hozte-sistemen errendimendu energetiko handiagoa
- Ekipo eta garraio sistemen isolamendu hobea
- Lokal girotuetan diseinu baldintzak mantentzeko kontrol eta erregulazio zorrotzagoak
- Energia berriztagarrien erabiltze sakonagoa, batez ere, eguzki-energia eta biomasa
- Energia berreskuratze eta hondar-energia aprobetxatzeko sistemen barneratzea
- Instalazio kolektiboetan kontsumoa neurtzeko kontagailu sistemen derrigortasuna eta erregai solido oso kutsatzaileen desagertze graduala
- Efizientzia baxuko sorgailuen desagertze graduala

Bestalde, efizientzia energetikoari buruzko 2010/31/UE Zuzentaraua dela eta, onartutako RITE arautegian aldaketa batzuk egin behar izan dira. Hori dela medio artikulua eta arau tekniko batzuetan aldakuntzak ematea onartzen da 238/2013 Errege Dekretuaren bitartez. [5]

1.5.3 235/2013 Errege Dekretua: Ziurtagiri energetikoa

Errege Dekretu honen bitartez, ziurtapen energetikoari buruzko prozedura eta eginbeharrak argitzen dira. 47/2007 Errege Dekretua indargabetu eta bat egiten duen dekretua litzateke, eraikinen energia-eraginkortasuna ziurtatzeko oinarritzko prozedura onartzen duena. [7]

Europar Batasuneko eraikinen eraginkortasun energetikoa sustatzea helburu, eraikinek ziurtagiri energetikoa izan beharko dute eta kalifikazio hauen kalitatea bermatzeko estatu kideek kontrol sistema bat ezarri beharko dute arauak dioenez. Era berean, higiezinek (etxebizitza edo lokalek, adibidez) ziurtagiri energetikoa lortu beharko dute hura saldu edo alokatu ahal izateko.

Lehen aipatu bezala, ziurtapenak eraikinaren eraginkortasun energetikoa ebaluatuko du eta kalifikazio bat egokitu. Kalifikazioa bera A letratik G letrarainoko eskala baten bidez erregulatuko da, efizientzia maila altuenetik hasita. Txostenak kalifikazio hau eta higiezinaren efizientzia hobetzeko proposamenak barneratu beharko ditu. Ziurtagiriarekin batera, energia efizientzia erakusten duen eranskina atxikituko zaio, zeinak eraikinaren ezaugarri orokorrak adierazteaz bat kalifikazio energetikoaren berri ematen duen eskalaturik. Aipatutako eranskinak honako itxura dauka:

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EXISTENTE ETIQUETA

DATOS DEL EDIFICIO

Normativa vigente construcción / rehabilitación	Tipo de edificio
Referencia/s catastral/es	Dirección
	Municipio
	C.P.
	C. Autónoma

ESCALA DE LA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA	Consumo de energía kWh / m ² año	Emisiones kg CO ₂ / m ² año
A más eficiente		
B		
C		
D		
E		
F		
G menos eficiente		

RESTABLECER
RESTABLECER

REGISTRO

Válido hasta dd/mm/aaaa

BORRAR TODO

ESPAÑA

 Directiva 2010 / 31 / UE

Irudia 4: Kalifikazio energetikoa adierazten duen eranskinaren adibide hutsa

Aurrezpen energetikoan parte hartzeaz gain, higiezinaren balioespen eta alderapena erraztea du helburu. Bestalde, garrantzizkoa da aipatzea lehen mailako energia kontsumoan A, B edo C kalifikazioa lortu duten eraikinetan kanpoko kontrola halabeharrezkoa dela, emaitza eta informazioa egokiak direla ziurtatzeko xedearekin.

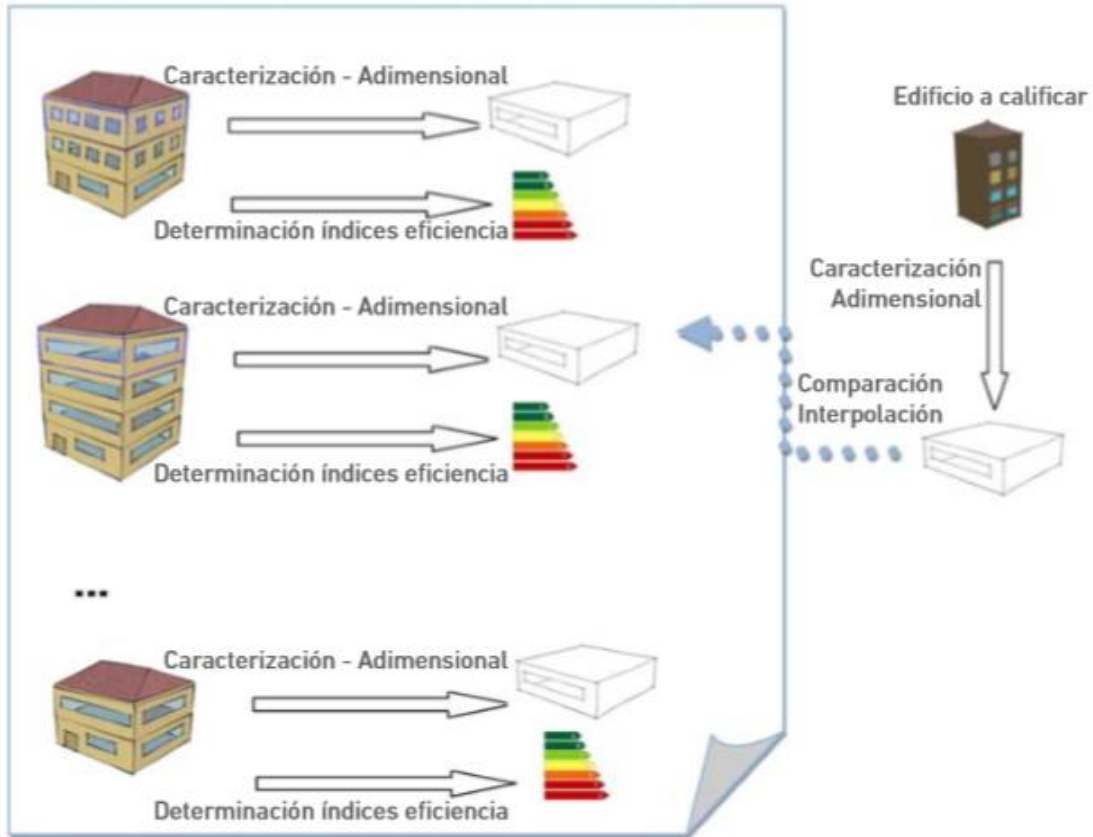


1.5.4 CE3X programaren deskribapena

Aurretik aipatu bezala, GrAL honen gauzatzean CE3X programa erabiliko da, 2.3 bertsioa hain zuzen ere (CE3X v 2.3). Azken hau ziurtagiri energetikoak lortzeko erabilitako programa da, era sinplifikatuan existitzen den etxebizitza edo eraikin baten kalifikazioa lortzeko aukera eskaintzen duena. Ziurtagiri energetikoak lortzeko erraminta ofizial hau, Efinovatic eta Energia Berriztagarriei buruzko Zentro Nazionalak (CENER) sortutako software informatikoa da.

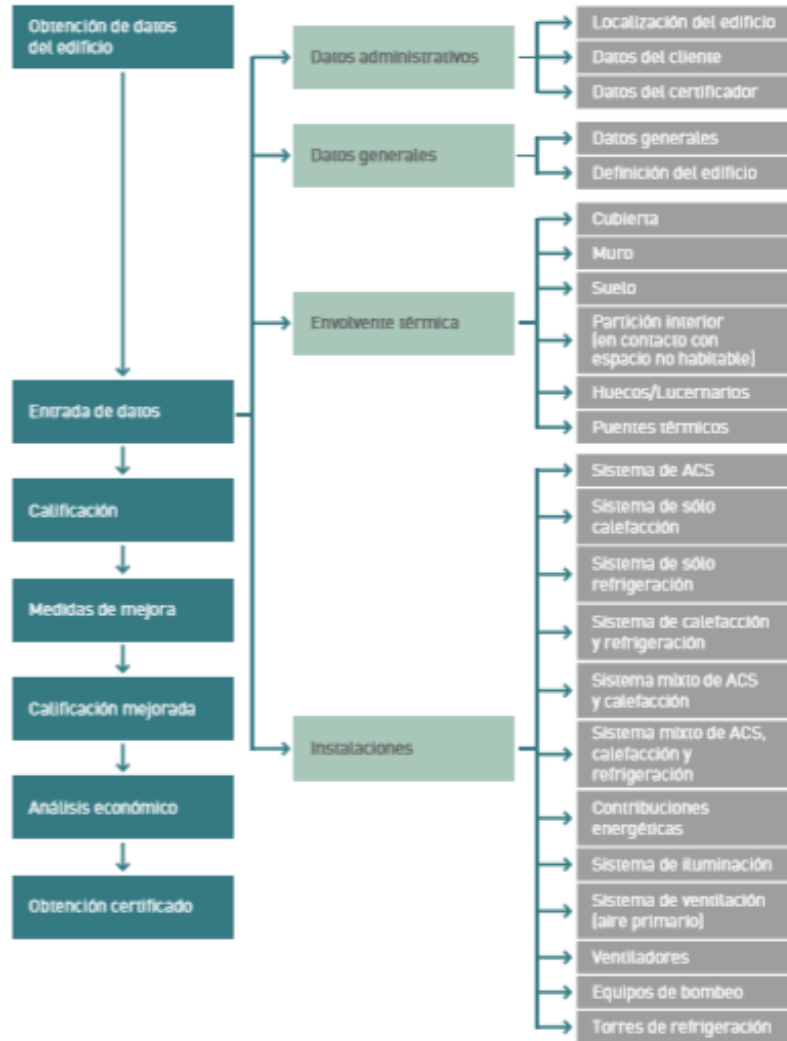
Programa honen funtsa bertan sartutako eta ikasi nahi den etxebizitzaren datuen eta datu baseko datuen arteko interakzioan datza. Programak CALENER deituriko beste programa batekin lortutako hainbat simulazio hartzen ditu erreferentziatzat, zeinak datu basean gordeta dauden. Oinarria nahikoa da Espainia mailako edozein eraikuntza tratatu ahal izateko eta herrialdeko edozein gune klimatikoko datuak hartzen ditu kontuan. Erabiltzaileak helburu den eraikinaren (etxebizitza, kasu) datuak zehazten dituenean, programak aldagai horiek parametrizatu eta datu baseko edukiarekin alderatu egiten ditu. Ostean, kasurik parekoenak aukeratu eta hauen arteko interpolazio bidez berokuntza eta hozketa eskariak lortu egiten ditu.

Hurrengo diagramak prozesua deskribatzen du. Ezkerreko zutabean CALENER bidez lortutako simulazioen emaitzak ageri dira, zeinak zenbait eraikuntza kasuren ezaugarriak lortu dituen eta dimentsiogabetu. Eskuman, ordea, helburu den eraikinaren datuak ageri dira, eta ezaugarri hauek ere dimentsiogabetu dira alderapena ahalbidetzeko. Prozesu honen bitartez eraikinaren berokuntza eskari zein kalifikazio energetikoa lortzen dira doitasun bikainarekin.



Irudia 5: CE3X programaren datu basea [10]

Ondoren aurkezten den diagraman CE3X bidez ziurtagiri energetikoa lortzeko prozesuaren egitura erakusten da.



Irudia 6: CE3X bidez ziurtagiri energetikoa lortzeko prozesuaren eskema [10]



1.6 ETXEBIZITZAREN DESKRIBAPENA

GrAL honen helburua burutzeko, eraginkortasun energetikoaren ikasketa egingo da eraikin bateko etxebizitza batean. Esandako bizitokia Santurtzin dago kokatuta, Nuestra Señora de Begoña kalean, zehazki.

Solairu bakarreko etxebizitza aztertuko da, bloke baten parte den eta bigarren solairuan kokatuta dagoena hain zuzen. Fatxada nagusia ipar-ekialderantz dago orientatuta, oztopo nabarmenik ez dituelarik inguruan. Barneko patio bat aurkitzen da bere barruan eraikinaren garaiera osoa barne hartzen duena, baita balkoi bat ipar-ekialde norantzarekin.

Inguratzaile termikoa orokorrean aztertuz, fatxada horri bikoitzeko hormaz osatuta dagoela hauteman daiteke, bestelako isolamendu termikorik gabekoa. Hutsuneak beira bikoitzeko eta beira sinpleko leihoez daude osatuta, PVC eta metala bezalako materialez eratutako markoekin batera.

Instalazioei dagokienez, UBS eta berokuntza aldi berean sortzen dituen ohiko galdara dago instalatuta. Gas naturala erabiltzen da erregai, eta ez dago hozte-sistema edo errefergerazioa ahalbidetzen duen insatalaziorik. Ekipo honek zenbait urte daramatza martxan eta beraz, esan daiteke zaharkitua eta isolamendu kaxkarrarekin mantentzen dela.

2. METODOLOGIA

2.1 ETXEBIZITZAREN EZAUGARRI NAGUSIAK

GrAL honetan zehar, Santurtziko Nuestra Señora de Begoña kalean kokatutako etxebizitza familiabakarraren analisia burutuko da. Bloke baten barneko etxebizitza bat da, bigarren solairukoa. 101,67 m²-ko azalera habitagarridun eta solairu bakarreko pisua da, fatxada nagusia ipar-ekialderantz orientatuta dagoelarik.

DATU ADMINISTRATIBOAK	
Eraikinaren kokapen eta identifikazioa	
Eraikinaren izena	Nire etxebizitza
Helbidea	Nuestra Señora de Begoña 7, 2 D
Probintzia	Bizkaia
Herria	Santurtzi
Posta kodea	48980
Katastro erreferentzia	08206001001002

Taula 1: Eraikinaren datu administratiboak

DATU OROKORRAK	
Eraikinaren definizioa	
Eraikitze urtea	1978
Indarreko arautegia	Aitzinekoa
Eraikin mota	Bloke bateko etxebizitza
Gune klimatikoa	HE-1: C1 HE-4: I
Gainazal bizigarri erabilgarria [m ²]	101,67
Oinplanoaren altuera librea [m]	2,5
Solairu bizigarri kopurua etxebizitzan	1

Higiezinaren aireztatzea [ren/h]	0,66
UBS eguneko eskaria [l/egun]	112

Taula 2: Eraikinaren datu orokorrak

Ondoren etxebizitzaren (Irudia 7) eta kokapenaren (Irudia 8) argazkiak atxikitzen dira.



Irudia 7: Etxebizitza



Irudia 8: Etxebizitzaren kokapena

Etxebizitza 1978 urtean eraikita egonik, NBE-CT-79 arautegia baino lehenagoko arautegipean egin zela argitu behar da. Programak ez du aukerarik ematen erantzun zehatzagorik idazteko.

Gune klimatikoa, ordea, kokapenari esker eskuratu da eta CTE arautegia erabilia. Bertako energia aurrezpenari buruzko Oinarrizko Dokumentuan, HE-1 sekzioan, ikus berretsi daiteke probintziaren gune klimatikoa C1 dela. Kode honek zera adierazi nahi du, lehen letrak neguak duen gogortasuna esandako gunean eta zenbakiak udaren egoera. Egoera hauek guztiz lotuta daude jasotako eguzki intentsitate eta kopuruarekin. Beste alde batetik, HE-4 atalean "Bizkaia" azpiatalean "Santurtzi" herria bilatuaz posta-kodearekin batera egiaztatu daiteke I gune klimatikoaren barnean aurkitzen dela.

Gainazal erabilgarria erdiesteko katastroko datuak kontsultatu dira eta altuera librea neurtu. Etxebizitzaren azalera eta itxura planoan ikus daiteke "I Eranskinak" atalean.



Higiezinaren aireztatzea CTE arautegiko DB HS atala erabili da. Bertan, etxebizitzak izan beharreko aireztatze minimoa ezartzen da 2.1 taularen bitartez, okupazio eta gela motaren arabera. Erantzuna gaztelerazko ren/h unitateaz adieraz daiteke, "renovaciones por hora" esan nahi duena; edo bestera, ACH ingelesezko siglak erabil daitezke "Air Changes per Hour" adieraziz. Era sinple batean, ordu batean zenbat aldiz berritzen den airea bezala defini daiteke, etxebizitza edo lokalean bizigarritasun baldintzak mantentzeko.

UBS eskaria kalkulatzeko, HE-4 dokumentua erabiltzen da, zeinaren bidez pertsona kopuru eta etxebizitza motaren arabera (besteak beste) eguneroko eskaria estimatzen den. Erabilitako taulak hauek dira: 2.1, 4.1, 4.2, 4.3 eta 4.4 taulak.



2.2 INGURATZAILE TERMIKOA

Inguratzaile termikoa esparru habitagarri eta kanpoaldea banatzen dituen itxituren multzoaz dago osatuta, baita beste esparru ez-habitagarri batzuk banatzen dituztenak ere. Kasuko etxebizitzari dagokionez, inguratzaile termikoa 4 fatxada nagusitan banatu da: ipar-ekialde fatxada (bi zatitan banatu dena), hego-mendebalde fatxada, ipar-mendebalde fatxada eta hego ekialde fatxada. Hauetako guztiek dute kanpoaldearekiko kontaktua; izan ere, ez da sabai edo lurzoruarekin kontakturik 2. solairu bat izanda. Gainontzeko hormak itxitura adiabatiko izendatu dira; hots, eraikin bereko ondoko pisuarekin eta portalarekin kontaktuan dauden hormak (azken hau espazio habitagarri definitzen da CTE-k dioenez).

Inguratzailea definitzerako orduan, CE3X programak hiru aukera aurkezten ditu propietate termikoen balioei dagokienez: balio lehenetsiak, estimatuak eta jakinak.

- Balio lehenetsiak: Aukera hau eraikuntzaren balioak ezezagunak direnean erabiliko da; bertan, programaren datu basearen arabera eraikuntza urtea, dimentsioak eta antzerako ezaugarriak kontuan hartuz ezarriko dira baloreak, betiere kalitate minimoa betearazten dela ziurtatuta.
- Estimatuak: Ezaugarriren bat ezaguna denean edo itxiturak antzeko portaera duela onar daitekeen kasuetan erabiliko da. Aukera honek transmitantzia termikoaren sarrera zuzena ahalbidetzen du.
- Jakinak: Itxituraren material eta egitura guztiz ezaguna denean aukeratuko da. CE3X programak aukera ematen du kanpotik barrurantz material ezberdinen geruzak adierazteko itxituraren transmitantzia termikoa kalkulatz. Aukera hau erabili ahal izateko hartutako erabaki guztiak justifikatuta egon beharko dute.

Oro har, komenigarria da azken aukera erabiltzea zehaztasun handiena lortzeko. Edozein modutara ere, informazio falta eta hau lortzeko zailtasunak direla medio lehen aukeraz baliatzea estimatu da.



Izena	Mota	Orientazioa	Azalera [m ²]	Transmitantzia (U) [W / m ² K]	Propietate termikoak
Ipar-Ekialde fatxada 1	Fatxada (orri bikoitza)	IE	13.17	1.69	Estimatuak
Ipar-Ekialde fatxada 2	Fatxada (orri bikoitza)	IE	8.5	1.69	Estimatuak
Hego-Mendebalde fatxada	Fatxada (orri bikoitza)	HM	10.93	1.69	Estimatuak
Ipar-Mendebalde fatxada	Fatxada (orri bikoitza)	IM	9.93	1.69	Estimatuak
Hego-ekialde fatxada	Fatxada (orri bikoitza)	HE	2.75	1.69	Estimatuak

Taula 3: Inguratzaile termikoaren fatxadak

Ipar-ekialde fatxada, lehen aipatu bezala, fatxada nagusia da. Erabaki da bi zatitan banatu eta tratatzea posizio eta itzalengatik, bi zatien artean hauek banatzen dituen hego-ekialde fatxada aurkitzen da. Beste biak, hego-mendebalde eta ipar-mendebalde fatxadak, barneko patiorantz orientaturik daude.

Izena	Mota	Itxitura	Azalera [m ²]	Marko ehunekoak [%]
V1	Beira bikoitza (emisibitate baxua)	Ipar-Ekialde fatxada 1	1.92	44.7
V2	Beira bikoitza (emisibitate baxua)	Ipar-Ekialde fatxada 1	1.92	44.7
V3	Beira bikoitza (emisibitate baxua)	Ipar-Ekialde fatxada 2	2.88	36.8
V4	Beira bikoitza (emisibitate baxua)	Ipar-Ekialde fatxada 2	1.60	32.5
V5	Beira bikoitza (emisibitate baxua)	Hego-Mendebalde fatxada	2.10	48.5
V6	Beira bikoitza (emisibitate baxua)	Hego-mendebalde fatxada	1.20	60.4
V7	Beira bikoitza (emisibitate baxua)	Ipar-Mendebalde fatxada	1.93	43.8
V8	Beira sinplea	Ipar-Mendebalde fatxada	1.54	24.0

Taula 4: Inguratzaile termikoaren hutsuneak (datu fisikoak)

Mota	Transmitantzia beira (U) [W / m ² K]	G eguzki faktorea beira [-]	Transmitantzia markoa (U) [W / m ² K]
Beira bikoitza (emisibitate baxua)	2.7	0.65	2.2
Beira sinplea	5.7	0.82	5.7

Taula 5: Inguratzaile termikoaren hutsuneak (datu termikoak)

Leihoei erreparatuz, beira eta marko berekoak direla esan daiteke kasu bakarra izan ezik: beira bikoitzeko emisibitate baxuko beirak, PVC materialezko markoarekin. Kasu berezia, hots V8, marko metalikodun leiho sinplea dela adierazi da (Irudia 9). Aipatzekoa da V4 beirazko ate bat dela (Irudia 10); hala eta guztiz ere, leiho bezala kontsideratu da, aldaketa bakarra forma besterik ez baita.



Irudia 9: V8 leihoa



Irudia 10: V3 eta V4 leihoak



Irudia 11: V2 leihoa

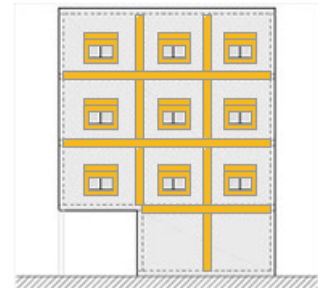


Era berean zubi termikoen adierazpena beharrezkoa izango da kalifikazio energetikoa lortzeko. Zubi termikoa eraikin baten inguratzaile termikoaren zati bereziak dira, transmitantzia termiko baxuagoak dituztenak. Arazo hau eraikitzerako orduan itxituren ez uniformetasuna dela eta eman daiteke, dela lodiera dela material ezberdinen erabilera; honek halabeharrez transmitantziaren balioaren beherapena dakar zuzenean. Ondorioz, puntu hauetan beroa azkarrago igortzen da, puntu garrantzitsuak bihurtuz. [11]

CE3X programan zubi termikoak definitzeko bi aukera aurkezten dira. Batetik, balio lehenetsiak karga daitezke eta definitutako inguratzaile termikoaren eta eraikinaren ezaugarrien arabera zubi termikoak ezarriko dira. Hau da, kasu honetan ez da lurzoruarerako kontaktuan zubi termikorik egongo, ez baita horrelakorik definitu inguratzailean. Bestetik, erabiltzaileak sar ditzake datuak, zubiak banaka definituz. Azken aukera hau egokiena da, baina aukeraturiko balio bakoitza jakintzat ematen delarik, justifikazio beharra aurkeztuko da. GrAL honetan zubi termikoak ezjakinak izanik, balio lehenetsiekin osatu dira.

Definir puentes térmicos por defecto

- Pilar integrado en fachada
- Pilar en esquina
- Contorno de hueco
- Caja de persiana
- Encuentro de fachada con forjado
- Encuentro de fachada con cubierta
- Encuentro de fachada con suelo en contacto con el aire
- Encuentro de fachada con solera



Irudia 12: Definitutako zubi termikoak [10]

2.3 INSTALAZIOAK

Etxebizitzak darabilen instalazioen deskribapena beharrezkoa da kalifikazio energetikoaren lorpen prozesuan. Nolako instalazioa halako emisioak emango dira, besteak beste. Kasu konkretu honetan, gas naturala erregai duen ohiko konbustio galdara da instalatuta dagoen ekipoa, UBS eta berokuntza, bietaz arduratzeko. Beraz, UBS eta berokuntza sistema mixtoa dela onar daiteke. 24 kW-ko potentzia nominala duen galdara da, zenbait urtekoa (zaharkitua eta txarto isolatua dagoela esan daiteke) eta 86,8% konbustio errendimendua daukana. Galdarak ez dauka ur metagailurik ezta inertzia depositurik. Datu hauek galdararen eskuliburutik eskuratu dira, Junkers markako EUROSTAR HIT KOMBI ZWE 24 modeloaren eskuliburutik, hain zuzen. [12]

Izena	Mota	Erabilera	Erregaia	Potentzia izendatua [kW]	Konbustio errendimendua [%]
EUROSTAR HIT KOMBI ZWE 24 "JUNKERS"	Galdara estandarra	Ekipo mixtoa (UBS + berokuntza)	Gas naturala	24	86.8

Taula 6: Instalazioa

Hemen ikus daiteke etxebizitzaren instalazio mixto gisa jarduten duen gasezko galdara.



Irudia 13: EUROSTAR HIT KOMBI ZWE 24 "JUNKERS" galdara



2.4 ITZAL PATROIAK

Inguratzaile termikoa definitzeaz gain, orientazioak ez ezik, itzalek ere gogoan hartu beharreko eragina sortzen dute. GrAL honetan zenbait itzal patroia definitu behar izan dira fatxada eta hutsuneek inguruan dituzten oztopoengatik. Guztira 4 itzal patroia definitu dira: ipar-ekialde fatxadari dagokiona, hego-ekialde fatxadari dagokiona, hego-mendebalde fatxadari ezarritakoa eta ipar-mendebalde fatxadari egokitutakoa.

4 itzal patroien kausak bi multzotan sailka daitezke: barnealdeko patioak suposatzen duen oztopoa (ipar-mendebalde eta hego-mendebalde fatxadetan) eta balkoia osatzen duten hormen oztopoa (ipar-ekialde eta hego-ekialde fatxadetan). Etxebizitzak ez dauka zuzenean oztopo har daitekeen beste eraikinik; izan ere, bigarren solairua izanik ere, portala eta garajeen solairuak kontuan hartuta aurrez aurreko eraikinak baino garaiera handiagoa erakusten du.

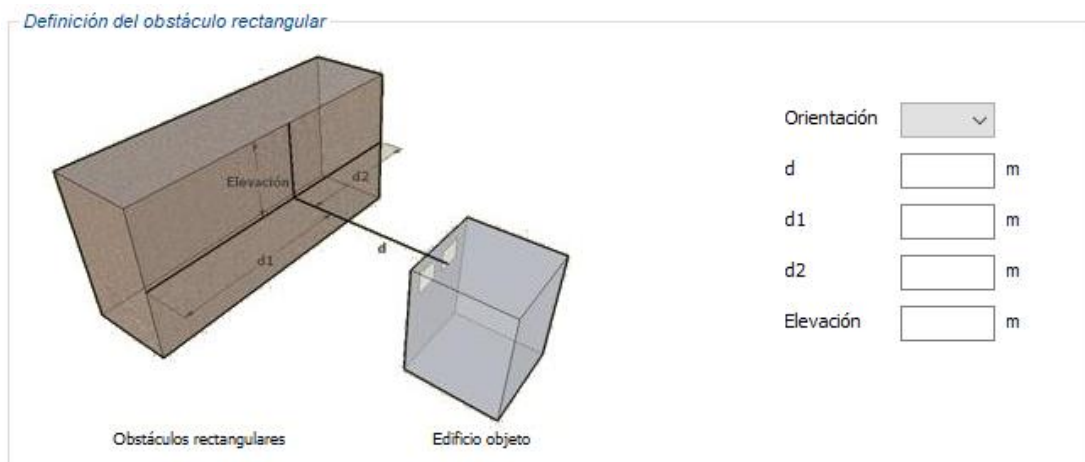
Izena	Oztopoa	Itxitura	Hutsuneak
IE fatxada	Balkoia	Ipar-Ekialde fatxada 1	V3, V4
HE fatxada	Balkoia	Hego-Ekialde fatxada	-
HM patioa	Barneko patioa	Hego-Mendebalde fatxada	V5, V6
IM patioa	Barneko patioa	Ipar-Mendebalde fatxada	V7, V8

Taula 7: Itzal patroiak



Irudia 14: Barneko patioa

Patroiak definitzerako orduan, CE3X programak angelu (azimut eta goratze) eta posizio bidezko definizioa ahalbidetzen du. Nolanahi ere, oztopo laukizuzenak modu sinplifikatuan definitzeko aukera ere eskaintzen da, eta hau aukeratu da. Definizio hau burutzeko bost datu dira beharrezkoak soilik: oztopoarekiko distantzia era perpendikularrean neurtuta, perpendikularretik beretik distantzia oztopoaren muturretara, oztopoaren altuera perpendikularretik neurtuta, eta oztopoaren orientazioa. Hurrengo diagraman adierazten da oztopo laukizuzenak eratutako itzal patroien definizio sinplifikatua.



Irudia 15: Itzal patroien definizio sinplifikatua (oztopo laukizuzenak) [10]



2.5 HOBEKUNTZEN ANALISIA

Ziurtagiri energetikoaren txostena bukatutzat emateko ziurtagiri-emaileak gutxienez hobekuntza bloke bat proposatu beharko du eta txostenean barneratu. Hobekuntza hauen xede nagusia etxebizitzaren kalifikazio energetikoa hobetzea izango da, energia eraginkortasuna handitzea bilatuz eta honen hobekuntzak aztertuz. Oro har, inguratzailer termiko zein instalazioetan aplika daitezkeen aldaketak izan daitezke. 2013 urteko apirilaren 5-eko 235 Errege Dekretuak ziurtagiri energetikoaren prozedura arautu egiten du; zehazki, 6 artikulua ziurtagiri energetikoaren eduki minimoa deskribatzen du. Bertan existitzen diren eraikinen hobekuntza energetikoei buruz hitz egiten da eta adierazi beharreko ezaugarri eta datuak.

Alternatiba hauen definiziorako CE3X softwareak hobekuntza batzuk proposatzen ditu lortutako kalifikazioaren arabera, betiere balio lehenetsiak erabilita. Nolanahi ere, GrAL honetan alternatibak banaka eta xehetasunez definitu dira, balio guztiak konkretuki adieraziz.

Guztira 3 hobekuntza planteatu dira 3 bloke nagusitan banaturik egongo direnak. Aldaketak progresiboki adieraziko dira; bestera esanda, lehen blokean aldaketa bat proposatuko da, bigarren blokean aurreko aldaketa barneratuko da beste batekin batera, eta bukatzeko azken blokean hiru alternatibak batera aztertuko dira. Aldaketei dagokienez, aurreneko biak inguratzailer termikoarekin zerikusia izango dute, azkenak instalazio aldaketarekin harremana izango duelarik.

Inguratzailer termikoan eragingo duten eta aukeratutako aldaketak hauexek izango dira: etxebizitzaren hutsuneetako leihoen beira ordezkapena eta isolamendu termikoaren instalatzea aire ganbaran. Bigarren alternatiba honetan ikasketa bat burutuko da instalatu beharreko isolamendu mota erabakitzeko. Horretarako kasu bakoitzaren eragin energetikoa eta kalifikazioan sortutako aldaketa ikasiko dira, bai eta errentagarritasun ekonomikoa ikasi ere.

Instalazioarekin lotura zuzena izango duen azken alternatiba zera izango da, UBS eta berokuntza sistema mixtoaren ordezkapena. Gauzak horrela, gas naturaleko ohiko gas galdara kondentsazio galdara batengatik ordezkatzeko proposatuko da.



2.5.1 Beira ordezkapena

Hobekuntza honek etxebizitzaren hutsuneetan oinarrituko da; hots, hutsuneak osatzen dituzten leihoetako beira aldakuntzan. Modu honetan leihoetatik energia eta bero galerak minimizatzea bilatzen da eta konfort termikoa hobetzea.

Egun dauden leihoak beira bikoitzeko sistema dute instalatuta, airezko ganbera isolatzaile batekin batera eta kanpoko beira emisibitate baxua duena. V8 leihoa, ordea, beira sinpleko leihoa da eta honek inguratzailean galera nabarmenak suposatzen ditu. Azken leiho hau aldatu beharrean, leiho guztien aldakuntza planteatzen da etorkizunean pentsatuz; izan ere, leiho hirukoitzeko sistemak hutsuneetako hurrengo pausua izango direla aitor daiteke. Hori buruan, leihoen aldaketa etorkizunean egin beharreko obra bat dela aurreikusita, leiho guztietan hobekuntza egitea proposatu da. Hauek beira hirukoitzeko sistema batez ordezkatzeko aurkezten da. Sistema honek isolamendu maila igo egingo du eta hutsuneen kalitate ona are gehiago hobetu.

Aukeratutako beirak Saint-Gobain markako SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 modeloa izan dira. Guztizko multzoa SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 4/(16 argón 90%)/4/(16 argón 90%)/4 "SAINT GOBAIN" izenekoa da. Kanpoko beira 4 mm-ko lodiera duen PLANITHERM XN da, emisibitate baxuko geruzarekin barne aurpegian. Argoiz betetako deshidrataturiko bi kamara ditu sistemak, aluminiozko profil-banagailuekin eta zigilatze perimetral bikoitzarekin; bakoitzak 16 mm-ko lodiera dutelarik. Barneko beira PLANICLEAR koloregabe eta PLANITHERM XN deiturikoaz dago osatuta, bakoitzak 4 mm dituelarik eta kanpoko aurpegian emisibitate baxuko geruza barneraturik dituztenak. Orotara 4 mm-ko lodierako beira hirukoitzeko sisteman datza. [13]

Vidrio exterior <input checked="" type="radio"/> De baja emisividad térmica PLANITHERM XN		Espesor (mm) <input checked="" type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 8
Cámara nº 1 <input checked="" type="radio"/> Gas argón	Espesor de la cámara nº 1 (mm) <input checked="" type="radio"/> 16	
Vidrio intermedio <input checked="" type="radio"/> PLANICLEAR incoloro		Espesor (mm) <input checked="" type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6
Cámara nº 2 <input checked="" type="radio"/> Gas argón	Espesor de la cámara nº 2 (mm) <input checked="" type="radio"/> 16	
Vidrio interior <input checked="" type="radio"/> De baja emisividad térmica PLANITHERM XN		Espesor (mm) <input checked="" type="radio"/> 4 <input type="radio"/> 6 <input type="radio"/> 8
Superficie de la hoja de vidrio (m ²) <input checked="" type="radio"/> Menor de 2 <input type="radio"/> Entre 2 y 3 <input type="radio"/> Entre 3 y 4 <input type="radio"/> Entre 4 y 5 <input type="radio"/> Entre 5 y 6 <input type="radio"/> Entre 6 y 7 <input type="radio"/> Entre 7 y 8 <input type="radio"/> Entre 8 y 9 <input type="radio"/> Mayor de 9		

Irudia 16: Saint Gobain markako beira hirukoitzak [13]

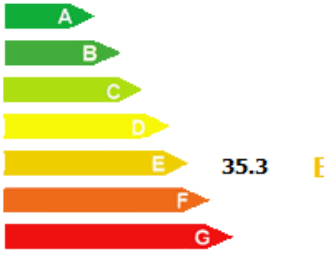
Beira honen ezaugarrien artean, transmitantzia termiko eta G balorea nabarmentzen dira, $0.6 \text{ W / m}^2 \text{ K}$ eta 0.6 hurrenez hurren.

Información técnica Transmitancia térmica (valor U), según UNE-EN 673: $0.6 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ Factor solar (coeficiente g), según UNE-EN 410: 54% Transmisión luminosa, según UNE-EN 410: 74% Índice de aislamiento a ruido aéreo directo, R_w (dB) y términos de adaptación espectral C y Ctr Según UNE-EN 12758: 32 (-1; -5)

Irudia 17: Beira hirukoitzen datu termikoak [13]

Ondorengo ilustrazioan hobekuntzak eraturako kalifikazio energetikoa ageri da.

RESULTADOS	Medidas mejora	Caso base	Ahorro
Demanda de calefacción	60.2 E	65.0 E	7.4 %
Demanda de refrigeración	No calificable	No calificable	-
Emisiones de calefacción	25.9 E	27.9 E	7.4 %
Emisiones de refrigeración	No calificable	No calificable	-
Emisiones de ACS	9.4 G	9.4 G	0.0 %
EMISIONES GLOBALES	35.3 E	37.4 E	5.5 %



Irudia 18: "Hobekuntza 1" emaitzak

Ikus daitekeenez, lehen aldaketa honek ez du eragin oso handirik egiten. Halere, berokuntza kontsumoan aurrezpen txiki bat soma daiteke, galera energetikoak murrizten direlako beira hirukoitzak eskaintzen duen isolamendu handiagoari esker. Kontsumoa murriztearekin batera, erregai gutxiago kontsumituta emisioak ere proportzio berean jaitsiko dira.

2.5.1.1 Analisi ekonomikoa (Hobekuntza 1)

Hobekuntza honen kostua hurrengo tauletan ikasten da.

Hobekuntza	Kostu unitarioa [€/m ²]	Azalera [m ²]	Kostu totala [€]
Hobekuntza 1	106,86	8,67544	927,06

Taula 8: "Hobekuntza 1" kostua

Errentagarritasun eta alderaketa ekonomikoa egiteko xedearekin payback eta GEBAGA kontzeptuak kalkulatu dira. Termino hauek sakonago tratatu eta azalduko dira "Aspektu ekonomikoak" atalean.

Hobekuntza	Payback teorikoa [urte]	GEBAGA [€]
Hobekuntza 1	19,3	-92,1

Taula 9: "Hobekuntza 1" errentagarritasuna

Nahiz amortizazio denbora ez den altuegia ez da desiragarria, eta GEBAGA negatibo eskuratzeak hobekuntza honen instalatzea soilik bideragarria ez izatea eragiten du.



2.5.2 Isolamendu moten alderaketa

Bigarren hobekuntzarako isolamendua gehitzea proposatzen da. Hala eta guztiz ere, isolamendua instalatzeko bi bide nagusi desberdintzen dira: kanpotik edo barrutik.

Isolamendua barrutik jartzeak etxebizitzaren inguratzaile termikoko fatxadan isolatzaile geruza batzuk gehitzeari deritzo, baina soilik helburu den etxebizitzaren inguruan. Honek zera dakar, lehen aipaturiko zubi termikoek berdin jardungo dutela, eta hortaz, bero galera gehiago somatuko direla. Horrekin efizientzia maila baxuagoa lortuko litzateke. Edonola ere, aukera honen kostua txikiagoa litzateke kanpokoarekin alderatuz, etxebizitza berarekiko eragina duelarik soilik.

Bestalde, kanpoko isolamendua dago; isolamendu mota hau eraikin osoaren gainazalean isolamendu geruzak jartzeari deitzen zaio. Era honetan, zubi termikoen ia guztizko desagertzea (edo murrizpen nabarmena) eman ohi da. Izan ere, isolatzaileak etxebizitza osoen eta itxituren gainazala estalirik, ez legoke bero eta energia transferentzia hainbeste erraztuko lukeen zirrikiturik. Hau horrela, logikoa denez, energia efizientzia hobea lortuko litzateke hau instalatuz. Arazoa alderdi ekonomikoan dago; eraikin osoari eragiten dion aldaketa izanik, komunitate osoak onartu beharreko erabakia izan beharko da eta guztiek ordaindu. Honek arazoak ekar ditzake gastuak estimatzerako orduan, eta are garrantzitsuago, ahobatezko erabakia hartzerakoan auzokideen artean.

Horretarako bi alternatiben eraginen analisia egingo da banaka eta kalifikazioan sortutako hobekuntza eta erdietsitako aurrezpena neurtu, bakoitzaren estimazio ekonomikoaz gain.

Barneko isolamendurako beira-zuntzezko URSA IBÉRICA AISLANTES markako Ursa Terra Base isolamendu sistema aukeratu da. Honek 50 mm-ko lodiera dauka, $1.3 \text{ m}^2 \text{ K} / \text{W}$ baliodun erresistentzia termikoa eta $0.038 \text{ W} / \text{m} \text{ K}$ balioko eroankortasun termikoa. Xaflak mekanikoki finkatuko dira eta junturak zinta autoitsaskor batekin zigilatu. Halere, geruza honekin termikoki ikasteko nahikoa bada ere, kontuan hartu behar da barneko orri bat jartzea beharrezkoa izango da. Horretarako hormigoizko blokez osaturiko eta 15 mm-ko lodiera izango duen PREFHORVISA barneko orria aukeratu da. Kolore grisezko eta $40 \times 20 \times 15 \text{ mm}$ neurriko blokez egongo da osatuta. R10 ($10 \text{ N} / \text{mm}^2$) erresistentzia normalizatua du eta M-5 zementu industrialez

osatutako morteroarekin batera jasoko da. Ateburuak U formako piezaz egongo da osatua, hormigoizko armadura eta trinkotzearekin. [13]

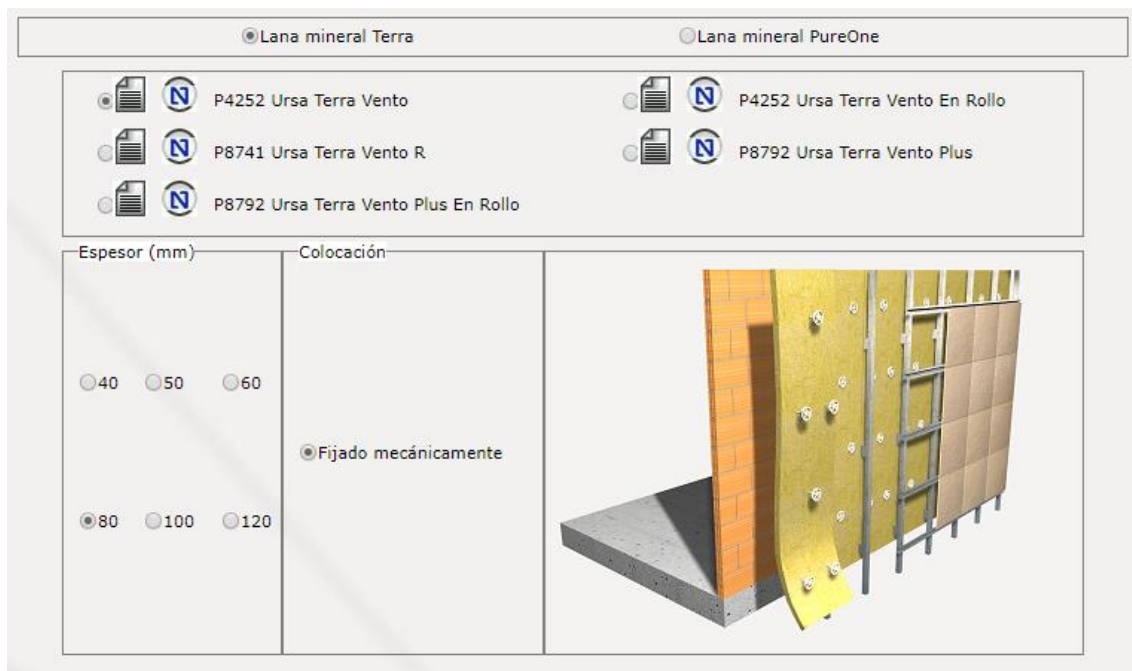
<input checked="" type="radio"/> Lana de vidrio		<input type="radio"/> Lana mineral PureOne
<input checked="" type="radio"/> Ursa Terra Base		<input type="radio"/> Ursa Terra Base En Rollo
<input type="radio"/> Ursa Terra P1051 Panel Papel		
Espesor (mm) <input checked="" type="radio"/> 50 <input type="radio"/> 60 <input type="radio"/> 75 <input type="radio"/> 100 <input type="radio"/> 120 <input type="radio"/> 130 <input type="radio"/> 140 <input type="radio"/> 150	Colocación <input type="radio"/> Fijado con pelladas de adhesivo cementoso <input checked="" type="radio"/> Fijado mecánicamente <input type="radio"/> Fijado con mortero adhesivo proyectado	

Irudia 19: Ursa Terra Base barneko isolamendu sistema [13]

Bloque <input checked="" type="radio"/> Liso <input checked="" type="radio"/> Estándar <input type="radio"/> Macizo		<input checked="" type="radio"/> Gris 
Dimensiones (cm) <input checked="" type="radio"/> 40x20x15 <input type="radio"/> 40x20x20	Modelo <input checked="" type="radio"/> Bloque de 15 normal 	

Irudia 20: PREFHORVISA barneko orria [13]

Kanpoko isolamendurako, ostera, URSA IBÉRICA AISLANTES enpresaren P4252 Ursa Terra Vento isolamendu sistema aukeratzea erabaki da. Honakoa Terra arroka-zuntzez dago osatuta eta beira beltzeko estaldura bat eman zaio. Guztizko lodiera 80 mm-koa da, erresistentzia termikoak $2.25 \text{ m}^2 \text{ K} / \text{W}$ balio du eta eroankortasun termikoak $0.036 \text{ W} / \text{m K}$. Hau ere mekanikoki finkatuko da eta zinta autoitsaskorra erabiliko da zigilatzeke. Esan beharra dago sistema hau fatxada aireztatu bati dagokiola eta ikertzen ari den etxebizitzaren fatxada orri bikoitzekoa dela; hortaz, gastuetan kontuan izango da fatxada aireztatuaren instalazioa. Fatxadaren birgaitze energetiko honetan, FUNDERMAX motako fatxada aireztatu sistema instalatuko da. Sistemak 6 mm-ko lodiera izango du eta hurrengo osagaiak eratuko du: presio altuko laminatutako xafla trinkoa (HPL), $1854 \times 4100 \text{ mm}$ neurrietako Max Exterior FUNDERMAX deiturikoa eta erabakitako koloretako testura satinatuko margoaz bukatua. Aluminiozko sistema baten gainean eraikiko da ME08 errematxe sistema bitartez eta isolamendu termikoa osatuko duen geruzari batuta. [13]



Irudia 21: Ursa Terra Vento kanpoko isolamendu sistema [13]



Irudia 22: Fatxada aireztatuaren kokapenaren eskema [13]

Ikus daitekeen moduan, argi dago kanpoko isolamenduak emaitza hobeak aurkezten dituela alderaketa honetan. 60.9%-ko aldea dago berokuntza aurrezpenean baita emisioetan, eta guztizko emisioetan 45.2%-koa. Oso argi ikus daiteke zubi termikoen eragina bi kalifikazioak konparatuta; letra oso bateko aldea dago bi hobekuntzen artean, eta aurrezpenetan bistako desberdintasuna, zeina fakturretan kuantifikatuko den.

RESULTADOS	Medidas mejora	Caso base	Ahorro
Demanda de calefacción	57.7 E	65.0 E	11.3 %
Demanda de refrigeración	No calificable	No calificable	-
Emissiones de calefacción	24.8 E	27.9 E	11.3 %
Emissiones de refrigeración	No calificable	No calificable	-
Emissiones de ACS	9.4 G	9.4 G	0.0 %
EMISIONES GLOBALES	34.2 E	37.4 E	8.4 %

Irudia 23: Barneko isolamenduaren emaitzak

RESULTADOS	Medidas mejora	Caso base	Ahorro
Demanda de calefacción	18.1 C	65.0 E	72.2 %
Demanda de refrigeración	No calificable	No calificable	-
Emissiones de calefacción	7.8 C	27.9 E	72.2 %
Emissiones de refrigeración	No calificable	No calificable	-
Emissiones de ACS	9.4 G	9.4 G	0.0 %
EMISIONES GLOBALES	17.3 D	37.4 E	53.6 %

Irudia 24: Kanpoko isolamenduaren emaitzak

2.5.2.1 Analisi ekonomikoa (isolamenduak)

Ekonomikoki bi alternatibak hurrengo tauletan aztertzen dira.

Hobekuntza	Kostu unitarioa [€/m ²]	Azalera [m ²]	Kostu totala [€]
Isolamendua barnetik	31,15	45,28	1410,47
Isolamendua kanpotik	148,65	1992,32	7403,96

Taula 10: Isolamenduen kostuak

Argitu behar da kanpoko isolamenduan eraikin osoa isolatu behar dela; hala eta guztiz ere, komunitate osoko gastua izanik auzokideen artean banatzen da kostu osoa.

Hobekuntza	Payback teorikoa [urte]	GEBAGA [€]
Isolamendua barnetik	19,1	391,00
Isolamendua kanpotik	15,9	3942,20

Taula 11: Isolamenduen errentagarritasuna

Errentagarritasuna horrela ikertuz, ezin uka daiteke kanpoko isolamenduak abantaila nabariak eskaintzen dituela, nahiz kostu altuagoa izan. Eraitza hauek teorikoak direla ahaztu gabe, adierazgarria da aurrezpen energetikoak direla medio, egin beharreko inbertsioa azkarrago berreskuratzen dela teorikoki fatxadaren birgaitze energetikoaren bitartez.

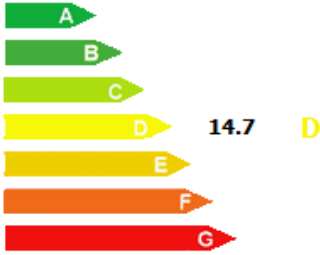
2.5.3 Beira ordezkapena + isolamendu termikoaren instalatzea (kanpotik)

Aurreko ikasketa egin ondoren, eta hobekuntza atal honen izaera guztiz teorikoa gogoan hartuta, isolamendu termikoa kanpotik aplikatzea erabaki da. Era honetan, ahalik eta aldakuntza gehien eta hobekuntza teoriko nabarienak aurkezten dituen alternatiba erabiltzea planteatu da, alderdi finantzarioa alde batera utzita.

Hori dela eta, bigarren hobekuntza honetan beira aldaketa eta isolamendu termikoaren eragin bateratua ikasi da ondorengo kalifikazioa lortuta. Antzeman daiteke eskari energetikoan aurrezpenak gora dihoala, logikoa denez, eta lehen

aukerarekiko bistako emisio murrizpena. Kalifikazioan letra bat igotzea lortzen da, desiragarria dena eraginkortasuna hobetzeko.

RESULTADOS	Medidas mejora	Caso base	Ahorro	
Demanda de calefacción	12.1 B	65.0 E	81.4 %	A
Demanda de refrigeración	No calificable	No calificable	-	B
Emisiones de calefacción	5.2 B	27.9 E	81.4 %	C
Emisiones de refrigeración	No calificable	No calificable	-	D
Emisiones de ACS	9.4 G	9.4 G	0.0 %	E
EMISIONES GLOBALES	14.7 D	37.4 E	60.5 %	F



Irudia 25: "Hobekuntza 2" emaitzak

2.5.3.1 Analisi ekonomikoa (Hobekuntza 2)

Ondorengo tauletan ikus daiteke kanpoko isolamendua eta beiren aldakuntzaren analisi ekonomikoa laburra.

Hobekuntza	Kostu totala [€]
Hobekuntza 2	8331,02

Taula 12: "Hobekuntza 2" kostua

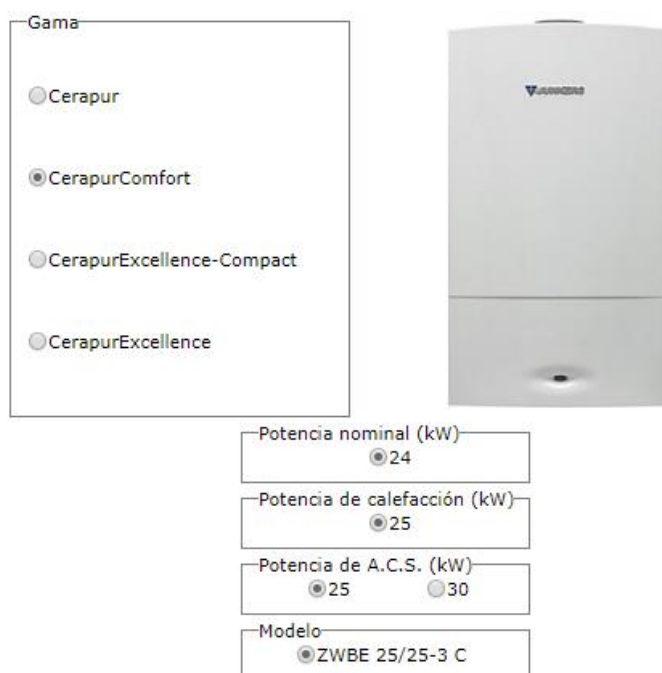
Hobekuntza	Payback teorikoa [urte]	GEBAGA [€]
Hobekuntza 2	16,4	4180,30

Taula 13: "Hobekuntza 2" errentagarritasuna

Proposamen honen amortizazio denbora aurreko aukerarena baino murriztagoa da eta zentzuzkoa. Gainera, teorikoki zenbait irabazi izateko aukera dago, errentagarritasun handia eskainiz.

2.5.4 Beira ordezkapena + isolamendu termikoaren instalatzea + galdara aldakuntza

Azken hobekuntza taldean instalazioen aldakuntza gehitu da. Kasu honetan JUNKERS EUROSTAR HIT KOMBI ZWE 24-3 ohiko gas galdara aldatzea proposatu da kondentsazio galdara mural bat jarritz. Hain zuzen, marka bereko ZWBE 25/25-3 C "JUNKERS" modelo, CerapurComfort gamari dagokiona. Galdara honek berokuntza eta UBS lortzeko sistema mixtoa izango da mikrometaketa barne, gas naturala erregai erabiliko duena; QuickTAP sistema dauka integraturik UBS eskariaz ohartarazteko, tiro behartuko konbustio ganbara iragazgaitza eta 24 kW-eko potentzia nominala (25 kW bana UBS eta berokuntzarako). Beste ezaugarrien artean, adierazgarria da berokuntza zein UBS sistemetan A kalifikazio energetikoa duela. Neurriei dagokienez, 710 x 400 x 330 mm ditu eta 35 kg pisatzen ditu, UBS emari espezifiko 13.8 l / min izango dira UNE-EN 625 arabera. Bukatzeko TR 12 termostato modeloarekin batera instalatuko da eta 50 dB-ko soinu potentzia edukiko ditu. [13]



Irudia 26: ZWBE 25/25-3 C "JUNKERS" galdara [13]

Instalazio aldaketa honek hobekuntza nabariak eskainiko ditu, jatorrizko galdara zaharkitua eta ez oso ondo isolatua baitago, errendimendua ere jaitsi egin da urteetan zehar. Hori dela eta, beharrezkoa izan da alternatiba baten planteamendua, haien

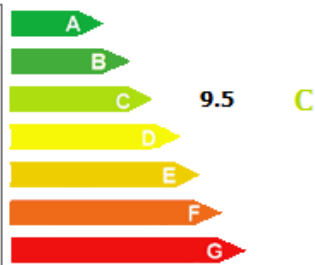


artean zenbait baztertu egin dira errentagarritasun kontuak direla medio. Esaterako, biomasa galdara batek oso efizientzia altua lortzeko gai izango da erregaiaren balantz neutroa dela eta. Hau da, biomasak izandako bizia kontuan izanik, suposatuta egiten da erretzerakoan sortutako CO₂ eta konbustio gasak eta bere bizitzan zehar absorbatutakoak (landaretzaren kasuan) baliokideak direla, eta beraz, ez direla horrelako gasik isurtzen. Hala eta guztiz ere, instalazio hauek biltegi baten beharra dute erregai metatzeko (pelletak edo erabilitako erregaiak) eta ikertutako etxebizitzan ez da bideragarria biltegi bat sortzea espazio faltagatik. Bestetik, biomasa sistemak eta gas naturaleko galdarak alderatuz, oso adierazgarria da gasezko galdaren berehalako erreakzioa. Eskari baten aurrean, gai dira edozein momentutan eta era azkarrean erreakzionatu eta eskaria asetzeko; biomasa erregai erabiltzen duten galdarek, ordea, inertzia depositua behar dute horretarako eta erreakzio denbora nabarmen jaisten da.

Argudio horiei erreparatuta, kondentsazio galdaraz baliatzea hautatu da. Galdara hauek erretzerakoan sortutako ur lurrunaren beroa aprobetxatu egiten dute kondentsazio bidez, efizientzia asko handituz. Era honetan ohikoa da 100% baino errendimendu altuagoak aurkitzea era hauetako sistemetan. Horren arrazoia honakoa da: katalogoetan aurkeztutako errendimenduak BBA-ren arabera izan ohi dira, hau da, gogoan hartzen da ur guztia ur lurrun eran ateratzen dela keetan. Aldiz, GBA-aren arabera errendimenduetan (nahiko baxuagoak zenbakiak alderatuz) ura likido eran ateratzen dela erdiesten da. Behin hori azalduta, erraz uler daiteke kondentsazio galdara baten errendimendua 100% baina altuagoa izatea, BBA-rekiko adierazita baitago eta bertan uraren zati bat likido eran ateratzen da. Bero hori aprobetxatuz, energiaren kontsumo zuhurragoa bideratzen da 30% gas gutxiago kontsumituta, ondorioz emisioak jaitsiz ingurumen inpaktuarekin batera. [14]

Ondoren, hirugarren hobekuntza taldearen kalifikazio energetiko bateratua ikus daiteke. Berokuntza eskari eta emisioak nahiko pareko jarrailu arren, UBS prozesuan 35.8%-ko aurrezpena somatzen da, sekulako aldaketa suposatuta. Guztira, emisio globalen 74.5% aurrezpen teorikoa lortzen da ikertutako oinarritzko kasuarekiko, eta C kalifikazioa eskuratzea erdiesten da. Energetikoki desberdintasun ikaragarria antzematen da; hau da, E kalifikazio globaleko etxebizitza batetik (ohiko kalifikazioa etxebizitza zaharkituetan) C kalifikazio batera igarotzen da (eraginkortasun oso altua duten etxebizitzetan aurki daitekeena eta energia kontsumoa batz bestekoa baino baxuagoa dutenetan).

RESULTADOS	Medidas mejora	Caso base	Ahorro	
Demanda de calefacción	12.1 B	65.0 E	81.4 %	A
Demanda de refrigeración	No calificable	No calificable	-	B
Emisiones de calefacción	3.3 B	27.9 E	88.1 %	C
Emisiones de refrigeración	No calificable	No calificable	-	D
Emisiones de ACS	6.0 G	9.4 G	35.8 %	E
EMISIONES GLOBALES	9.5 C	37.4 E	74.5 %	F



Irudia 27: "Hobekuntza 3" emaitzak

2.5.4.1 Analisi ekonomikoa (Hobekuntza 3)

Taula hauetan laburtu dira azken proposamenaren datu eta lorpen ekonomikoak.

Hobekuntza	Kostu totala [€]
Hobekuntza 3	10642,19

Taula 14: "Hobekuntza 3" kostua

Nahiko inbertsio altua dela ondoriozta daiteke kostuari erreparatuta. Hala eta guztiz ere, errentagarritasuna "Aspektu ekonomikoak" atalean sakonago tratatuko da payback eta GEBAGA planteaturik.



2.6 ATAZEN DESKRIBAPENA

Aurrez azaldutako jarraibideko atazak atalka sailkatu eta banatu dira hauen kronologiari erreparatuz eta prozesuaren ulergarritasuna errazteko asmoz.

2.6.1 1 Fasea:

2.6.1.1 Arautegiaren analisia

Ziurtagiri energetiko eta eraikuntza aspektuarekin zerikusia duten lege esanguratsuenak identifikatu eta aztertzean oinarritzen den ataza izango da. Arautegiarekiko testuinguruan kokatzea du helburu, lanari hasiera emanaz eta oinarritzko ezagutza batzuk barneratuz. CTE, RITE eta ziurtagiri energetikoaren errege dekretuei buruz egingo da.

2.6.1.2 CE3X programaren ikasketa eta hastapena

Programaren funtsak eta funtzionamendua ulertzea da xede nagusia. Programa instalatu eta abiarazi ostean, haren pantaila bakoitzarekin erraztasuna hartu eta ulertuko da, ondoren ziurtagiria lortzeko momentuan trebetasuna eta azkartasuna bermatzeko. Ziurtagiria lortzeko pausuak identifikatuko dira programan bertan eta erabilpena eskuliburuan behatuko da, dudak ezabatzeko efizientzia bila.

2.6.2 2 Fasea:

2.6.2.1 Datu orokor eta administratiboen bilketa

Atal honetan etxebizitzaren datu jasoerarekin hasiko da, bere hasierako kokapena eta deskribapena helburu izanik. Horretarako etxebizitzari buruzko datu orokorrak bilduko dira zenbait metodo erabilita; besteak beste, katastro bidezko kontsulta eginez datuak jaso edota arautegia (CTE, RITE...) aplikatuz UBS eskaria eta aireztatzea kalkulatu. Etxebizitzaren azalera erabilgarriaren estimazioa lortuko da katastro bidezko kontsultan lortutako datuekin. Bukatzeko, etxebizitzaren argazkiak aterako dira txosten zein lanaren idaztean ikuspegi bisualagoa ahalbidetzeko.

2.6.2.2 Etxebizitzaren planoaren lorpena

Atalaren izenburuak dioenez, planoaren lortzea da jomuga. Erraminten laguntzaz, bizilekuan zehar neurriak hartuko dira eta planoaren zirriborroa prestatu. Behin zirriborroa irudikatuta dagoela, bigarren neurketa zehatzagoa egingo da, akatsik egotekotan hauek zuzentzeko eta planoan doitasuna eskuratzeko. Etxebizitza osoaren



planoa osatzearekin bat, bertsio informatikoa sortuko da lanaren idazteari atxikitzeko prest.

2.6.2.3 Inguratzaile termikoaren datu bilketa

Datu bilketarekin jarraituz, ezaugarri termikoekin hasiko litzateke. Bertan, etxebizitzaren planoaren laguntzaz eta aurretik aipatutako arautegien betebeharrak erreparatuz, inguratzaile termikoa osatuko duten elementuak aukeratuko dira. Era honetan, bizilekuaren fatxadak eta elementuak definitu, izendatu eta haien orientazioa neurtuko da iparrorratza erabiliz. Inguratzaile termikoan eragingo duenez, instalazioa ere aztertu beharko da, identifikatu eta datuak jaso. Horretarako, ekipoen eskuliburuan datuak bilatu eta mantenu lanen emaitzak bilduko dira. Aurreko elementu batzuekin bezala, galdararen argazkiak aterako dira.

2.6.2.4 Hutsuneen neurketa eta datu bilketa

Inguratzaile termikoarekin bukatzeko, fatxaden barnean dauden hutsuneen ikerketa egin behar da. Hutsuneen identifikazioaren ostean, hauek izendatuko dira datu sarreran zehar desberdintzeko eta haren maneia errazteko. Egokitutako itxituraren arabera sailkatuko dira; hau da, dagokion fatxadari esleitu, orientazioa barne. Ondoren, zein leiho mota diren adieraziko dira (beira sinplea, beira bikoitza, etab.) eta metro batekin neurriak hartu (altuera eta zabalera). CE3X programan leihoaren tamainaz gain, markoak leihoaren zenbatekoa okupatzen duen eskatzen duenez, hau kalkulatu beharko da. Hau burutzeko, beira eta leihoen tamainekin marko ehuneko kalkula daiteke; hortaz, leihoen bigarren neurketa bat egingo da eta ehuneko hori ebatzi. Hutsuneekin amaitzeko, hutsuneen argazkiak aterako dira; bereziki desberdinak direnetan ezberdintasun horiek erakusteko.

2.6.3 3 Fasea:

2.6.3.1 Datu sarrera

Atal honetan, bildutako ezaugarri guztiak CE3X programan sartzea du helburu nagusi, ziurtagiria lortu ahal izateko. Hori dela eta, datuok programan sartzen hasiko da, aurretik aipatutako ordena mantenduz. Hau da, datu orokor eta administratiboetatik hasita, inguratzaile termikoaren datu konkretuetaraino. Eskatutako datuen batzuen falta izanez gero, estimazioak erdietsi behar izango dira. Horregatik, lehen faseko programaren ikasketan egin bezala, CE3X softwareak eskainitako aukeretatik egokiena aukeratuko da (betiere estimazioa onargarria delarik zentzuzko emaitzak lortzeko). Hauen artean, esaterako, zubi termikoen balio lehenetsiak aurki daitezke.

2.6.3.2 Itzal patroien definizioa

Ziurtagiria lortzeko ez da nahikoa datuak sartzearekin, beste faktore batzuk kontuan izan beharko direlako. Hala, barneko patioak eta balkoiak eragindako oztopoak CE3X programan irudikatuko dira. Patroi hauek irudikatu ahal izateko neurketa batzuk egin



beharko dira. Etxebizitzaren planoaren laguntzaz eta metroarekin, beharrezko distantziak neurtuko dira eta programak eskainitako oztopo laukizuzenen bidezko itzal patroien definizio sinplifikatua erabili. Patroiak sortuta, egokitutako fatxada eta leihoei esleituko zaizkie bukatzeko.

2.6.3.3 Ziurtagiri energetikoaren lorpena

Ziurtagiri energetikoa eskuratzea da pausu honen eginbehar nagusia. Hau burutzeko, datu guztiak sartzeaz batera programaren bitartez emaitza lortu eta hauek baloratu beharko dira. Izan ere, akatsik egon daiteke edo datuetan erroreak. Hau horrela, emaitzak aztertu, alderatu eta ziurtatuko dira ahalik eta soluzio errealena eskuratu ahal izateko.

2.6.4 4 Fasea:

2.6.4.1 Hobekuntzen azterketa eta hautaketa

Txostena bukatu ahal izateko proposamen batzuk egin behar dira eta hauen ikasketa da ataza honen xedea. Etxebizitza mota, instalazio eta ekipamendu motari erreparatuz, hobekuntzak proposatuko dira. Izan ere, hobekuntza hauek nahiko pertsonalizatuak izan daitezke eta etxebizitzaren arabera egokienak aukeratu behar. Hobekuntzen artean alderapena egin eta egokienak direla estimatutako hiru hobekuntzak aukeratuko dira, gainontzekoak baztertuz. Hiru hobekuntzak erabaki ostean, ikerketa sakonagoa egin beharko da. Datu teknikoak jaso eta CE3X programan kargatzearekin batera kalifikazio energetiko berriak zein aurrezpen teorikoak lortu eta emaitzak aztertuko dira. Hala eta guztiz ere, bigarren hobekuntzan ikerketa osoagoa egingo da isolamendu mota eta haien efektuak ikasteko eta aukera hoberena eskuratu ahal izateko. Bertan, barneko eta kanpoko isolamenduaren analisia egin eta zein proposatuko den erabakiko da, emaitza eta aurrezpen energetikoak kontuan hartzen direlarik.

2.6.4.2 Hobekuntzen analisi ekonomikoa

Emaitza energetikoaz gain, hauen errentagarritasuna ere aztertuko da atal honetan. Lehenik, hobekuntzen aurrekontu teoriko unitarioak erabilita kostu unitarioak balioetsiko dira, zeinekin kostu totalak kalkulatu diren azalera erabiliz. Kanpoko isolamenduaren kasuan kostua berezia dela aipatu behar da, komunitate osoko gastua baita eta eraikin osoa isolaturik, auzoko guztien artean banatu beharreko gastua bihurtzen bata. Kostuak bakarrik ez duenez bideragarritasun eta errentagarritasuna aurkezten, hauek ikertuko dira erraminta batzuen laguntzaz: payback-a eta GEBAGA. Azken hauek kalkulatzeko beharrezko datu ekonomikoak jasoko dira faktura bidez eta hobekuntzen errentagarritasuna aztertu emaitzak ikertuz. Orotara, emaitza ekonomiko eta energetikoei erreparatuz, hobekuntza talde bat hobetsiko da lortutako emaitzak ikusita.



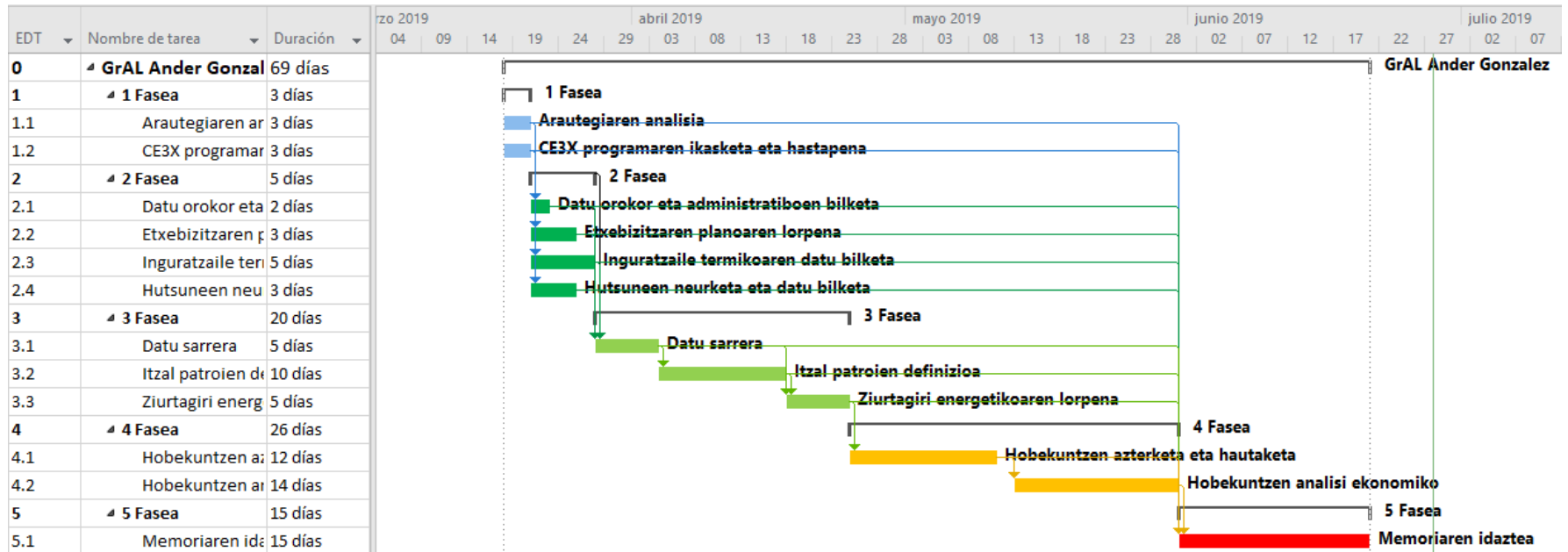
2.6.5 5 Fasea:

2.6.5.1 Memoriaren idaztea

Emaitza eta txostenak osatuta daudelarik, idazteari ekingo litzaioke. Atal honen helburu nagusia burututako lanaren azalpena eta datu zein emaitzen jasoera litzateke. Azken pauso gisa, egindako lanean oinarritutako prozesu osoaren idaztea, emaitzen bilketa eta idazpenezko adierazpena egingo da.

2.6.6 GANTT diagrama:

Hurrengo orrialdean eginbehar hauen adierazpen grafikoa ikus daiteke GANTT diagrama batean (Irudia 28). Honetan, kolore ezberdinez ageri dira lanaren fase desberdinak haien iraupena barren luzera delarik. Hala ere, irudiaren ezker aldean ataza bakoitzaren iraupena ageri da, lehen lerroan GrAL-aren laburpena agertzen delarik (iraupena barne). EAipatu beharra dago denbora gehien erabili behar izan den atalak hauek direla: datu sarrera (orokorrean), hobekuntzen ikasketa eta hauen alderaketa ekonomiko eta energetikoa, eta bukatzeko, memoriaren idaztea.



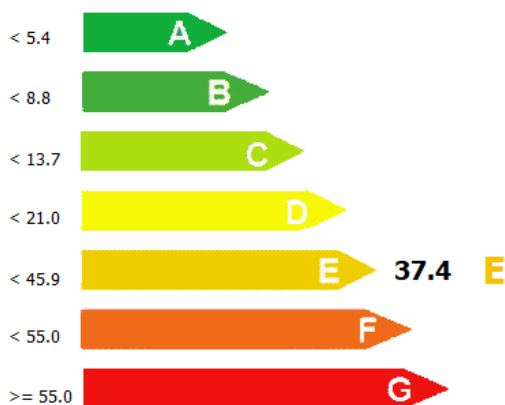
Irudia 28:GrAL-aren GANTT diagrama

2.7 EMAITZEN DESKRIBAPENA

Datuok programan zuzen sartuz bat, etxebizitzaren kalifikazio energetikoarekin jarraituko da. CE3X bidez kalkulaturako kalifikazioak kontuan hartzen ditu eraikinaren eskari energetikoa eta aurreikusitako CO₂ emisioak (kg CO₂/ m²-tan neurtuta). Aurreko atazetan adierazi bezala, zenbat eta xehetasun maila altuagoa izan datuak sartzerakoan orduan eta zehatzago eta fidagarriagoa izango da lortutako emaitza, eta hortaz, errealitatearekiko parekatuagoa. Emaitzok ondorengo ilustrazioan hauteman daitezke.

Calificación energética de edificios

Indicador kgCO₂/m²



Edificio objeto

Demanda de calefacción (kWh/m ²)	65.0	E
Demanda de refrigeración (kWh/m ²)	No calificable	
Emisiones de calefacción (kg CO ₂ /m ²)	27.9	E
Emisiones de refrigeración (kg CO ₂ /m ²)	No calificable	
Emisiones de ACS (kg CO ₂ /m ²)	9.4	G

Irudia 29: Etxebizitzaren kalifikazio energetikoa

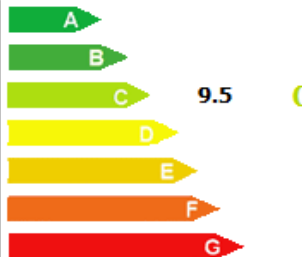
Ilustrazioaren ezkerrean kalifikazioaren eskala ageri da, non letra bakoitzaren baloreak ageri diren kg CO₂ / m² eskalan. Balore hauek gunee klimatikoaren eta erabileraren araberakoak izango dira, besteak beste. Eskala A letratik G letrara dago mugatua, lehena kalifikazio energetiko altuena izanik eta azkenak balio eskasena dituelarik. Ondoren, dagokion letraren alboan kalifikatu berri den etxebizitzaren balorea aurkitzen da: 37.4 kg CO₂ / m², egokitutako letra E izanda. Emaitza honi erreparatuz adieraz daiteke zentzuzkoa dela eta etxebizitzaren kalifikazioen batz bestekoaren barnean dagoela. Emaitza hauek interpretatzerako orduan kontuan izan dira etxebizitzaren ezaugarri orokorrak, esaterako, etxebizitza nahiko zaharra dela (1978 urtean eraikia).



Eskala beste datu batzuekin batera aurkezten da, atalkako eskari energetikoa eta espero diren emisioen balio eta banakako kalifikazioa. Ikus hozte-sistemaren eskari energetiko zein emisioak kalifikaezinak izendatu direla, ez baita hozte-sistemarik identifikatu aztertutako eraikinean.

Hobekuntzak landuta, ondorioztatu da egokiena "Hobekuntza 3" proposamena implementatzea dela. Hau argudiatzeko lortutako energia aurrezpen teorikoari erreparatu zaio batez ere, izan ere, programaren bidez egindako simulazioan emaitza paregabeak eskuratu dira.

RESULTADOS	Medidas mejora	Caso base	Ahorro
Demanda de calefacción	12.1 B	65.0 E	81.4 %
Demanda de refrigeración	No calificable	No calificable	-
Emisiones de calefacción	3.3 B	27.9 E	88.1 %
Emisiones de refrigeración	No calificable	No calificable	-
Emisiones de ACS	6.0 G	9.4 G	35.8 %
EMISIONES GLOBALES	9.5 C	37.4 E	74.5 %



Irudia 30: Aukeratutako hobekuntzaren kalifikazio berria

Lehen hobekuntza taldearen eragina nahiko kaxkarra dela erdietsi dateke eta gainera emisioetan efektu nabarmenen faltak alternatiba honen baztertzea ekarri du. Bestalde, bigarren eta hirugarren taldeek oso emaitza onak erakusten dituztenez, zenbait aspektuk hirugarren hipotesiaren alde egitea eragin dute.

Aspektu oso garrantzitsua UBS lortzeko prozesuan emisioen aurrezpena da. Ataza honetan alderatuz, bigarren alternatiban aldaketarik ez dagoen bitartean, azken aukerak 30%-eko aurrezpena aurkezten du. Bukatzeko emisio globalen balantze teorikoa eginez, 14%-ko emisio murrizpena ukaezina da, oso aurrezpen ekonomiko handia suposatzen duelako, nahiz inbertsio handiago egin behar.

Halaber, "Hobekuntza 3" deituriko proposamenak kalifikazio energetiko aski eraginkorra sortuko luke kontsumoa zeharo jaitsiz eta faktura ekonomikoen egoeran ageriko aurrezpenak eraturik.

3. ASPEKTU EKONOMIKOAK

3.1 AUKERATUTAKO HOBEKUNTZAREN ANALISI EKONOMIKOA

Aitzineko ataletan aditzera eman denez, aukeratutako proposamena "Hobekuntza 3" izango litzateke; beira aldaketa, isolamendu instalamendua eta fatxadaren birgaitze energetikoa eta galdararen ordezkapena barne hartzen dituena, alegia.

Hobekuntza honek guztira 10642,19 €-ko kostua duela kalkulatu da; beira aldaketak, fatxadaren birgaitzeak eta galdarak 927,06 €, 7403,96 € eta 2311,17 €-ko kostuak dituztelarik, hurrenez hurren.

Alternatibaren errentagarritasuna aztertzeko bi kontzeptu nagusiz baliatu da: payback teorikoa batetik, eta GEBAGA bestetik. Bi hauek CE3X programak aurkeztutako sistemaren bidez erdietsi da. Hau burutu ahal izateko zenbait datu sartzea beharrezkoa da, haien artean urteko kontsumo energetikoa edota erabilitako erregaiaren prezioa. Datuok ondorengo taulan adierazi dira.

DATU EKONOMIKOAK	
Erregai	Gas naturala
Urteko kontsumoa [kWh/urte]	2237
Kontsumo distribuzioa [%]	
- UBS	57,48
- Berokuntza	42,52
Gas naturalaren prezioa [€/kWh]	0,058
Elektrizitatearen prezioa [€/kWh]	0,15
Urteko energiaren prezio gorapena [%]	4
Interes tasa [%]	2,12

Taula 15: Analisi ekonomikorako datuak

Aipatu beharra dago kontsumo distribuzioa fakturen bidezko estimazio bitartez kalkulatu dela. Hau da, urteko hilabete beroenetan kontsumoa UBS lortzeko dela soilik suposatu da, hilabete hauetan berokuntza oso modu eskasean erabilia hipotesi onargarria baita. Era honetan kantitateaen ehunekoak atera eta urtean zehar konstante mantentzen dela onartu da.

Bestalde, azken bi datuak GEBAGA-ren kalkulurako erabilitako sarrera datuak dira. Programak estimazioa aurrera atera ahal izateko beste datu batzuk eskatzen ditu, hurrengo taulan idatzitakoak hain zuzen.

Hobekuntza	Deskribapena	Bizitza erabilgarria [urte]	Kostua [€]
Beira aldakuntza	Beira hirukoitzeko leihoen instalatzea	15	927,06
Fatxadaren birgaitze energetikoa	Fatxada aireztatuaren instalatzea kanpoko isolamenduarekin batera	20	7403,96
Galdararen ordezkapena	Ohiko galdararen aldatzea kondentsazio galdara instalatuz	20	2311,17

Taula 16: "Hobekuntza 3" datu ekonomikoak

Datu hauek kontuan izanda payback eta GEBAGA kalkulatu dira. Payback-a aztertzerako orduan, hobekuntzen kostu eta fakturak hartzen dira inbertsio eta aurrezpen teorikoa sarrera. Era honetan inbertsioa berreskuratzeko beharrezkoa den denbora minimoa erdiesten da; bestera esanda, sarrera eta irteerak balio bera aurkezteko behar duten denbora.

GEBAGA, ostera, gaur egungo balio garbia da, cash-flow guztien batura eguneratua. Esan daiteke diru sarrera eta irteeren balantzea dela, baina, gaur egun izango lukeen balioarekin, izan ere merkatuak ez dira guztiz finkoak. Fluktuazio hauek erakusteko lehen aipatutako energiaren kostuaren goratzea eta interes-tasa kontzeptuaz baliatzen da. Azken honek kostu edo aurrezpenen balio eguneratua adierazten du; hau da, kontzeptu horrek etorkizunean izango duen balorean bihurtzen duen datua da. Laburbilduz, GEBAGA errentagarritasuna neurtzeko tresna da; eta emaitza positiboa den kasuan irabaziak daudela (eta hortaz, inbertsioa berreskuratzeko aukera eta irabazteko) adierazten du. Aitzitik, balio negatiboak errentagarritasun test honetan irabazi gabeziak erakusten ditu eta komenigarritasuna jaitsi.

Hauek azalduta, aztertutako aukeran emaitza hauek lortu dira.

Hobekuntza	Payback teorikoa [urte]	GEBAGA [€]
Hobekuntza 3	16,9	4845,6

Taula 17: "Hobekuntza 3" errentagarritasuna

Emaitzek izaera guztiz teorikoa dutela aitortuta, ikus daiteke amortizazio denbora ez dela neurritz gainezko emaitza bat eta aurrezpen teoriko handiak jasan daitezkeela neurri honen inplementazioarekin.

3.2 LANAREN AURREKONTUAREN DESKRIBAPENA

Hona hemen GrAL hau gauzatzeko erdietsitako kostuak. Kontzeptuok atalka laburbilduta adierazi eta guztizko aurrekontua kalkulatu da honako emaitza hauek eskuratzuz.

Amortizazioen kasuan hurrengo hipotesia onartu da: urteko 1944 ordu lanordua direla. Prozesu honetan estimatu dira urteko opor egun, jaiegun eta asteko egun eta erdiko lanik gabeko denbora; 30 egun (derrigorrezkoak legez), 17 egun (erkidegoko egutegiaren arabera banaturik) eta egun eta erdi, hurrenez hurren. Eguneko 8 orduko lansaioak kontuan izan dira baita ere.

BARNE ORDUAK			
Operarioa	Orduak [h]	Orduko tasa [€/h]	Kostua [€]
GrAL egilea	144	20	2880
GrAL zuzendaria	12	50	600
AZPITOTALA			3480

Taula 18: Barne orduak



AMORTIZAZIOAK				
Kontzeptua	Prezioa [€]	Bizitza erabilgarria [urte]	Erabilpena [h]	Kostua [€]
Ordenagailua	1400	10	130	9,36
Microsoft Office lizentzia	150	4	100	1,93
AZPITOTALA				11,29

Taula 19: Amortizazioak

GASTUAK	
Kontzeptua	Kostua [€]
Bulegoko materiala	40
AZPITOTALA	40

Taula 20: Gastuak

GUZTIRA	
Barne orduak	3480
Amortizazioak	11,29
Gastuak	40
AZPITOTALA 1	3531,29
Kostu ez-zuzenak (5%)	176,56
AZPITOTALA 2	3707,86
Ezusteak (10%)	370,79
TOTALA	4078,64 €

Taula 21: GrAL-aren aurrekontuaren laburpena



4. ONDORIOAK

GrAL honen helburu nagusia bloke baten barneko etxebizitza familiabakar eta solairu bakarrekoaren ziurtagiri energetikoaren lorpena izan da. Behin hau lorturik, zenbait ondorio erauzi dira.

Ateratako ondorio aipagarrienetarikoa ziurtagiri energetikoari buruzkoa da orokorrean eta ez kasu partikularrezn zentratuta. Hau da, ohargarria da eskari energetiko gorakor eta kontsumo neurrigabeak ingurumen eta gizartean inpaktu oso bortitza eragin dutela. Zentzu honetan, eraginkortasun energetikoak berebiziko papera jokatzeko du energiaren erabilera zuzurra bultzatuz. Era honetan, gizartearen ikuspegi eta ardura berpizten da egungo egoera energetikoa aldatzeko asmoz, ohiko joera ekonomia eta diru auziak lehenestea baita edonola ere.

Ikasitako etxebizitzan, aipatu behar da emaitza onargarriak lortu direla, batz bestekoarekin bat egiten duen kalifikazioa lortu baita. Birgaitze energetikoaren garrantzia argi adierazi da proposatutako hobekuntza bidez, eta bertan etxebizitzaren benetako ahalmena eta aurrezpen gaitasuna erakutsi dira (C kalifikazio globala). Bideragarritasun teknikoa alde batera utzita, lortutako emaitzen arabera aspektu ekonomiko eta energetikoak aintzat hartuz, ondorioztatu daiteke hobekuntzak errentagarritasun altua dutela. Izan ere, 20 urte baino gutxiagoko epea estimatzen da inbertsioa berreskuratzeko, berotegi efektuko gasen emisioan 74.5%-ko jaitsiera somatzeaz bat.

Orotara, emaitza hauek eskala handiago batera extrapolatuz, etxegintza sektorean eraginkortasun energetikoaren hedatzea lortzea posible izango litzatekeela ondorioztatzen da. Estatu mailan eraikinen efizientzia eta zahartzea bezalako arazoak murrizteaz batera, Espainiako energiarekiko mendekotasuna eta ekonomia hobetzeko pausu garrantzitsua liteke eta etengabeko hobekuntzaren motore abian mantentzeko harraminta.



BIBLIOGRAFIA

- [1] Asociación de Empresas de Energías Renovables - APPA (2017). *Energía primaria y producción eléctrica*. <https://www.appa.es/la-energia-en-espana/energia-primaria-y-produccion-electrica/>-tik berreskuratua.
- [2] Álvarez, E. eta Mosácula, C. (2013, iraila). Energía y Edificación – Implicaciones de la normativa energética y potencial de ahorro en rehabilitación. *Cuadernos Orkestra* 2013/2 ISSN 2340-7638. http://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/regeneracion_urbana/es_def/adjuntos/energia_y_edificacion.pdf-tik berreskuratua.
- [3] Consejo Superior de Investigaciones Científicas (d.g.). *¿Qué es CTE?*. <https://www.codigotecnico.org/index.php/menu-que-cte.html>-tik berreskuratua.
- [4] Martxoak 17ko 314/2006 Errege Dekretua, Eraikuntzaren Kode Teknikoa onartzen duena. BOE, 74 zenbakia, 2006ko martxoak 28, 11816 – 11831 orr. <https://www.boe.es/boe/dias/2006/03/28/pdfs/A11816-11831.pdf>-tik berreskuratua.
- [5] Ministerio para la Transición Ecológica (d.g.). *RITE – Reglamento instalaciones térmicas en los edificios*. <https://energia.gob.es/desarrollo/EficienciaEnergetica/RITE/Paginas/InstalacionesTérmicas.aspx>-tik berreskuratua.
- [6] Uztailak 20ko 1027/2007 Errege Dekretua, RITE onartzen duena. BOE, 207 zenbakia, 2007ko ekainak 29, 35931 – 35984 orr. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2007/07/20/1027/con>-tik berreskuratua.
- [7] Eusko Jaurlaritza (d.g.). *Eraginkortasun energetikoaren ziurtagiria*. <http://www.euskadi.eus/eusko-jaurlaritza/-/eraginkortasun-energetikoaren-ziurtagiria/>-tik berreskuratua.
- [8] Apirilak 5eko 235/2013 Errege Dekretua, Eraikuntzen ziurtapen energetikoaren oinarritzko prozedura onartzen duena. BOE, 89 zenbakia, 2013ko apirilak 13, 27548 – 27562 orr. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2013/04/05/235/con>-tik berreskuratua.



[9] Beneficios de la certificación energética [Blog-eko argitalpena] (2013, maiatza). <https://www.certificadosenergeticos.com/beneficios-certificacion-energetica-tik> berreskuratua.

[10] Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), MIYABI eta Centro Nacional de Energías Renovables (CENER) (2012, uztaila). *Manual de usuario de calificación energética de edificios existentes CE3X*. http://www6.mityc.es/aplicaciones/CE3X/Manual_usuario%20CE3X_05.pdf-tik berreskuratua.

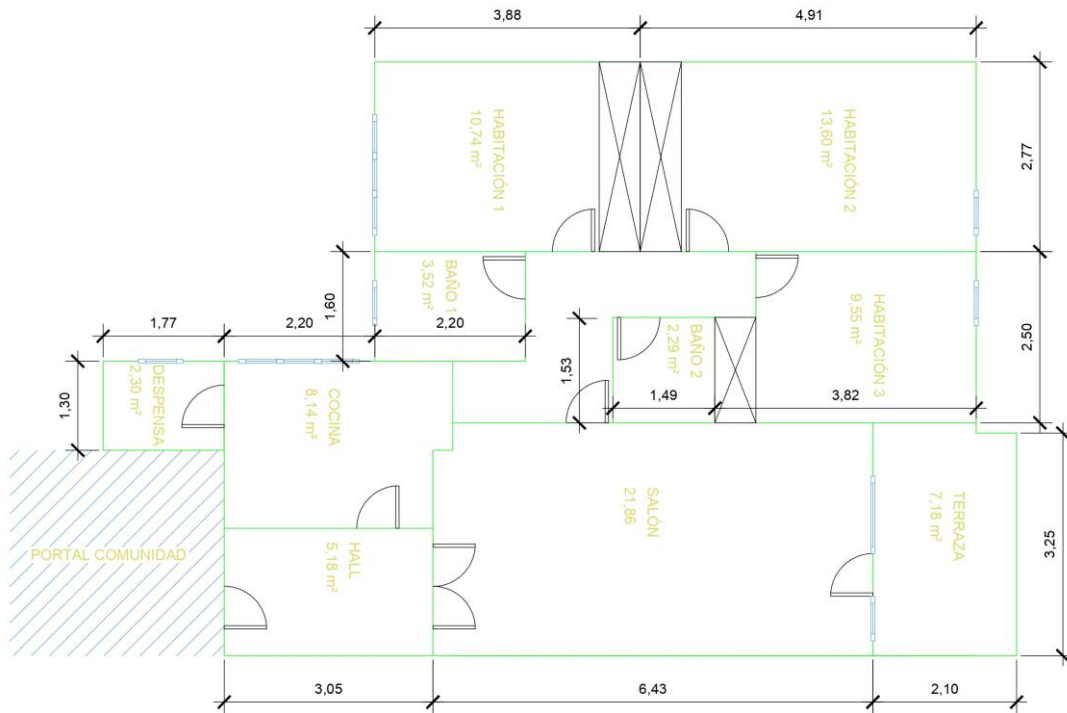
[11] Construmática – Metaportal de Arquitectura, Ingeniería y Construcción (d.g.). *Punte térmico*. Definición. https://www.construmatica.com/construpedia/Puente_T%C3%A9rmico-tik berreskuratua.

[12] Junkers Bosch Thermotechnick (d.g.). *Caldera de Gas con técnica de conexión horizontal – EUROSTAR HIT KOMBI*. <https://www.intertec-climatizacion.es/pdf/EUROSTAR-HIT-KOMBI-ZWE-24-28-3-H-A.pdf-tik> berreskuratua.

[13] CYPE Ingenieros, S.A. (d.g.). *Generador de precios de la construcción. España* (zenbait sarrera). <http://www.generadordeprecios.info/-tik> berreskuratua.

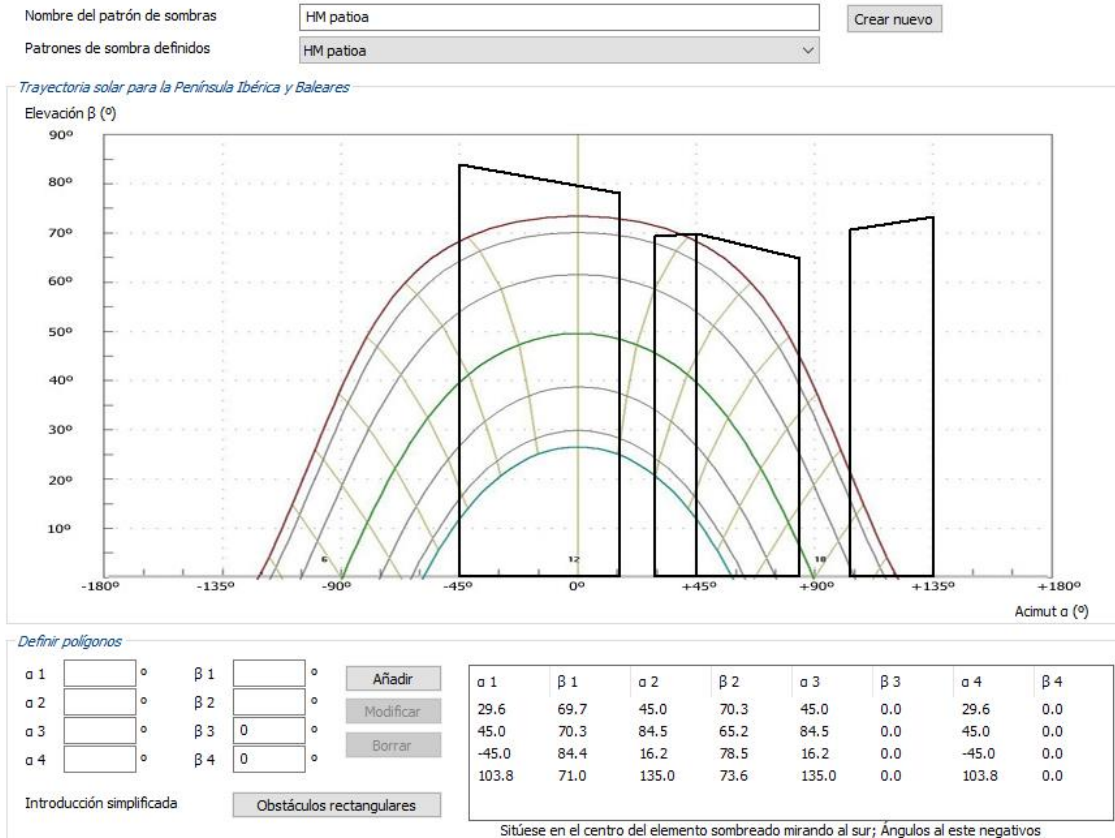
[14] Saunier Duval (d.g.). *Calderas de condensación*. <https://www.saunierduval.es/para-el-usuario/productos/tecnologias/calderas-de-condensacion/-tik> berreskuratua.

I. ERANSKINA: Etxebizitzaren planoak



Iruia 31: Etxebizitzaren planoak

II. ERANSKINA: Itzal patroiak



Irudia 32: "HM patioa" itzal patroia

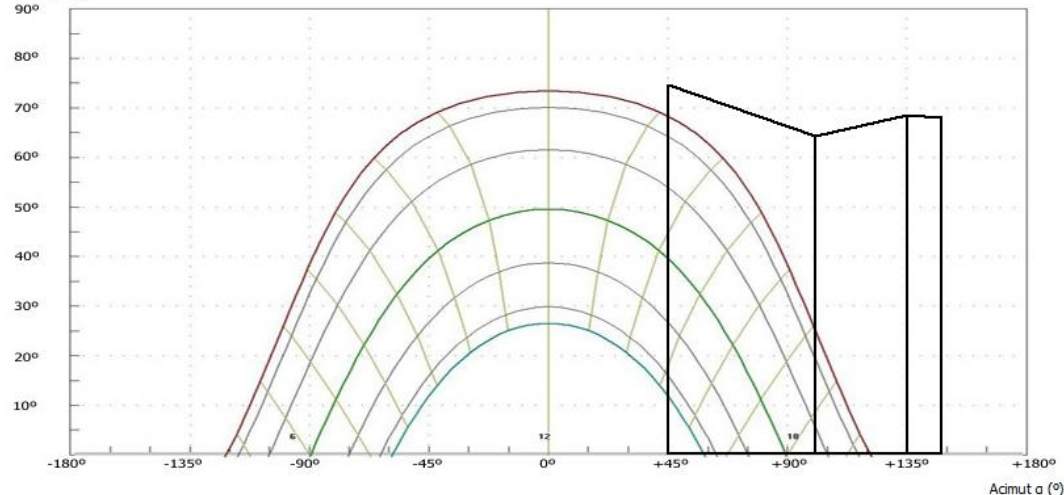


Nombre del patrón de sombras:

Patrones de sombra definidos:

Trayectoria solar para la Península Ibérica y Baleares

Elevación β (°)



Definir polígonos

α 1 ° β 1 °
 α 2 ° β 2 °
 α 3 ° β 3 °
 α 4 ° β 4 °

Introducción simplificada

α 1	β 1	α 2	β 2	α 3	β 3	α 4	β 4
100.4	64.7	135.0	68.8	135.0	0.0	100.4	0.0
135.0	68.8	147.9	68.3	147.9	0.0	135.0	0.0
45.0	75.0	100.4	64.7	100.4	0.0	45.0	0.0

Sitúese en el centro del elemento sombreado mirando al sur; Ángulos al este negativos

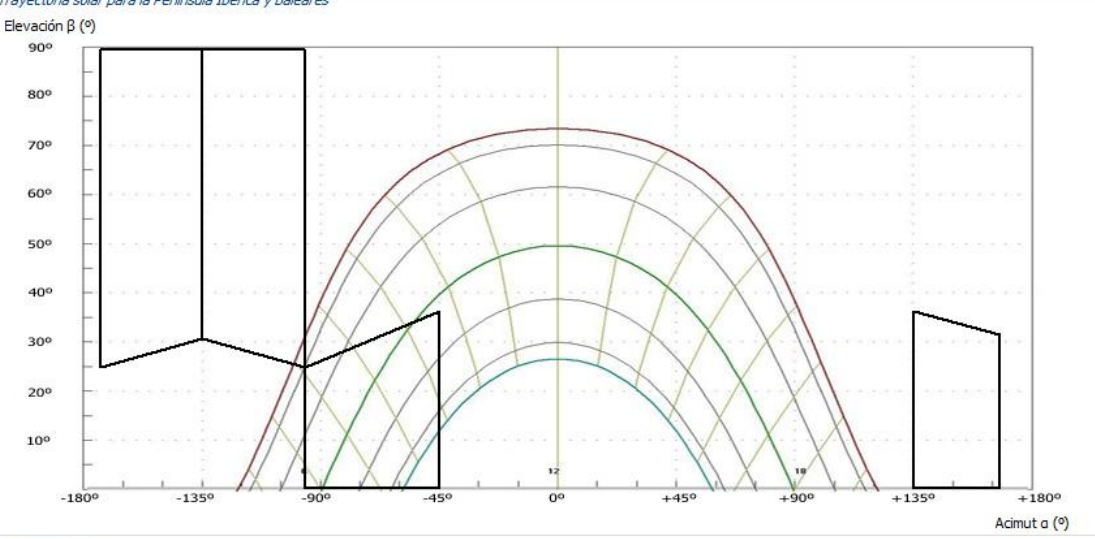
Irudia 33: "IM patioa" itzal patroia



Nombre del patrón de sombras:

Patrones de sombra definidos:

Trayectoria solar para la Península Ibérica y Baleares



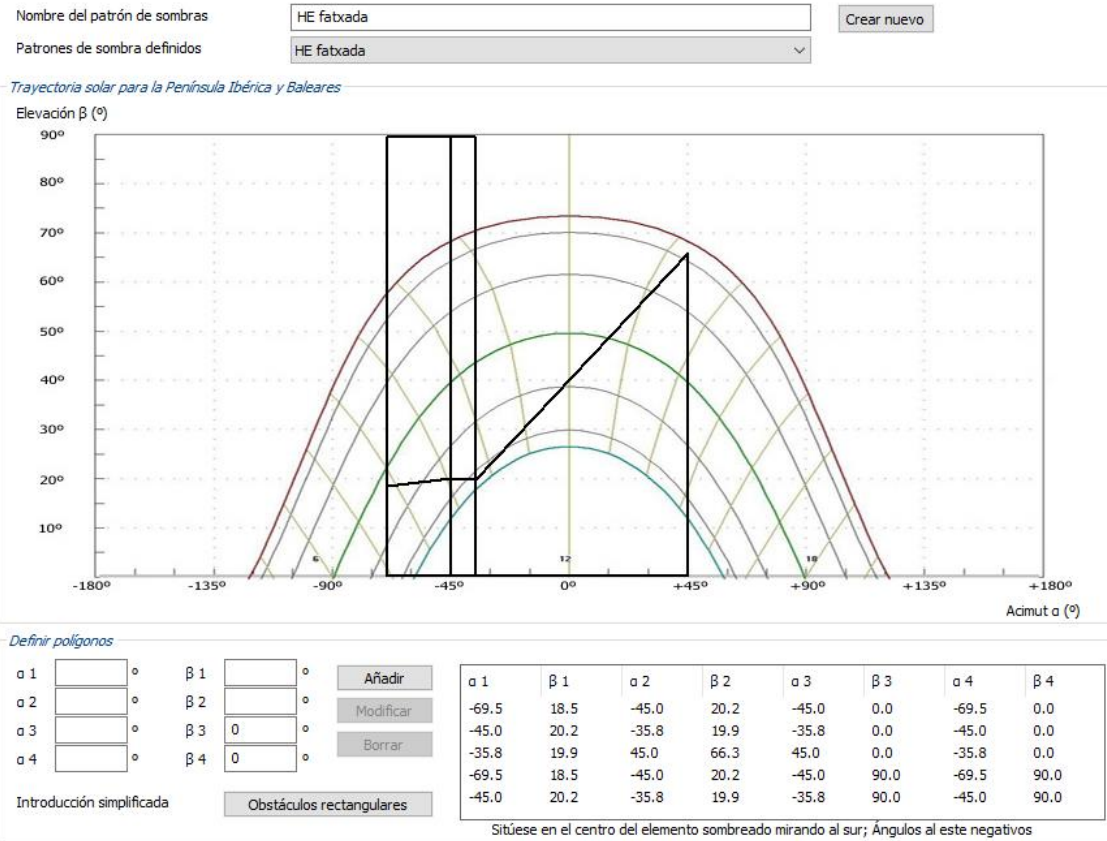
Definir polígonos

α 1	β 1	α 2	β 2	α 3	β 3	α 4	β 4
-135.0	30.8	-96.0	24.8	-96.0	90.0	-135.0	90.0
-174.0	24.8	-135.0	30.8	-135.0	90.0	-174.0	90.0
135.0	36.3	167.9	31.7	167.9	0.0	135.0	0.0
-96.0	24.8	-45.0	36.3	-45.0	0.0	-96.0	0.0

Introducción simplificada

Sitúese en el centro del elemento sombreado mirando al sur; Ángulos al este negativos

Irudia 34: "IE fatxada" itzal patroia



Irudia 35: "HE fatxada" itzal patroia



III. ERANSKINA: Aurrekontuak eta fitxa teknikoak

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1 Materiales					
mt21vsg011aa	m ²	Triple acristalamiento SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 4/(16 argón 90%/4/(16 argón 90%/4 "SAINT GOBAIN", conjunto formado por vidrio exterior PLANITHERM XN de 4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara interior, dos cámaras deshidratadas rellenas de gas argón con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, de 16 mm de espesor cada una, vidrio intermedio PLANICLEAR incoloro de 4 mm y vidrio interior PLANITHERM XN de 4 mm, con capa de baja emisividad térmica incorporada en la cara exterior, para hojas de vidrio de superficie menor de 2 m ² ; 44 mm de espesor total.	1,006	87,48	88,00
mt21sik010	Ud	Cartucho de 310 ml de silicona sintética incolora Elastosil WS-305-N "SIKA" (rendimiento aproximado de 12 m por cartucho).	0,290	2,47	0,72
mt21vva025	m	Perfil continuo de neopreno para la colocación del vidrio.	1,667	0,90	1,50
mt21vva021	Ud	Material auxiliar para la colocación de vidrios.	1,000	1,26	1,26
Subtotal materiales:					91,48
2 Mano de obra					
mo055	h	Oficial 1º cristalero.	0,344	19,85	6,83
mo110	h	Ayudante cristalero.	0,344	18,75	6,45
Subtotal mano de obra:					13,28
3 Costes directos complementarios					
	%	Costes directos complementarios	2,000	104,76	2,10
Coste de mantenimiento decenal: 22,44€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3): 106,86		

Irudia 36: Beira hirukoitzen aurrekontua [13]

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1 Materiales					
mt16aaa020ca	Ud	Fijación mecánica para paneles aislantes de lana de vidrio, colocados directamente sobre la superficie soporte.	3,000	0,14	0,42
mt161vp020aaei	m ²	Panel de lana de vidrio, Ursa Terra Base "URSA IBERICA AISLANTES", de 50 mm de espesor, no hidrófila, sin recubrimiento, resistencia térmica 1,3 m ² K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), según UNE-EN 13162, Euroclase A1 de reacción al fuego, con código de designación MW-UNE-EN 13162-T3-MU1-WS-AF5.	1,050	2,67	2,80
mt16aaa030	m	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,440	0,30	0,13
Subtotal materiales:					3,35
2 Mano de obra					
mo054	h	Oficial 1º montador de aislamientos.	0,121	19,11	2,31
mo101	h	Ayudante montador de aislamientos.	0,121	17,53	2,12
Subtotal mano de obra:					4,43
3 Costes directos complementarios					
	%	Costes directos complementarios	2,000	7,78	0,16
Coste de mantenimiento decenal: 0,16€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3): 7,94		

Referencia norma UNE y Título de la norma transposición de norma armonizada	Aplicabilidad _(a)	Obligatoriedad _(b)	Sistema _(c)
UNE-EN 13162:2013/A1:2015 Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Productos manufacturados de lana mineral (MW). Especificación.	10.7.2015	10.7.2016	1/3/4

Irudia 37: Barneko isolatzailearen aurrekontua [13]

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1 Materiales					
mt02bhp010oe	Ud	Bloque de hormigón, liso estándar "PREFHORVISA", color gris, 40x20x15 cm, categoría II, resistencia normalizada R10 (10 N/mm ²), densidad 1200 kg/m ³ , para revestir, piezas especiales: zunchos y medios. Según UNE-EN 771-3.	12,600	0,79	9,95
mt08aaa010a	m ³	Agua.	0,004	1,50	0,01
mt09mif010cb	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm ²), suministrado a granel, según UNE-EN 998-2.	0,002	30,98	0,06
mt07aco010c	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	3,300	0,81	2,67
Subtotal materiales:					12,69
2 Equipo y maquinaria					
mq06mms010	h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	0,007	1,73	0,01
Subtotal equipo y maquinaria:					0,01
3 Mano de obra					
mo021	h	Oficial 1º construcción en trabajos de albañilería.	0,362	18,56	6,72
mo114	h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	0,180	17,28	3,11
Subtotal mano de obra:					9,83
4 Costes directos complementarios					
	%	Costes directos complementarios	3,000	22,53	0,68
Coste de mantenimiento decenal: 1,86€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3+4): 23,21		

Irudia 38: Barneko orriaren aurrekontua [13]



Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1 Materiales					
mt16aaa020ca	Ud	Fijación mecánica para paneles aislantes de lana de vidrio, colocados directamente sobre la superficie soporte.	4,000	0,14	0,56
mt16lvp020aig	m ²	Panel de lana mineral, P4252 Ursa Terra Vento "URSA IBERICA AISLANTES", de 80 mm de espesor, recubierto con un velo de vidrio negro, resistencia térmica 2,25 m ² K/W, conductividad térmica 0,036 W/(mK), según UNE-EN 13162, Euroclase A2-s1, d0 de reacción al fuego, con código de designación MW-UNE-EN 13162-T3-MU1-WS.	1,050	7,96	8,36
mt16aaa030	m	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,440	0,30	0,13
			Subtotal materiales: 9,05		
2 Mano de obra					
mo054	h	Oficial 1º montador de aislamientos.	0,081	19,11	1,55
mo101	h	Ayudante montador de aislamientos.	0,040	17,53	0,70
			Subtotal mano de obra: 2,25		
3 Costes directos complementarios					
% Costes directos complementarios			2,000	11,30	0,23
Coste de mantenimiento decenal: 0,23€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3): 11,53		

Irudia 39: Kanpoko isolatzailearen aurrekontua [13]

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1 Materiales					
mt16lva070j	m ²	Panel de lana mineral, según UNE-EN 13162, de 80 mm de espesor, revestido por una de sus caras con un velo negro, resistencia térmica 2,1 m ² K/W, conductividad térmica 0,038 W/(mK).	1,050	8,73	9,17
mt16aaa020ab	Ud	Fijación mecánica para paneles aislantes de lana mineral, colocados directamente sobre la superficie soporte.	4,000	0,20	0,80
mt16aaa030	m	Cinta autoadhesiva para sellado de juntas.	0,440	0,30	0,13
mt12fmx010czaaa1	m ²	Placa laminada compacta de alta presión (HPL), Max Exterior "FUNDERMAX", de 1854x4100 mm y 6 mm de espesor, acabado Colour, color a elegir, textura satinada: NT Euroclase E-s2, d0 de reacción al fuego, a base de resinas termoendurecibles de acrílico-poliuretano, reforzada de forma homogénea con fibras de madera certificada FSC o PEFC, con superficie decorativa no meláminica y con propiedades antigraffiti durante toda su vida útil, tipo EDF según UNE-EN 438-2, con resistencia a los rayos ultravioleta no inferior a 4-5 al contrastar con la escala de grises según UNE-EN 20105-A-02; colocación mediante el sistema ME08 Remache de fijación vista con remaches ciegos, sobre subestructura soporte formada por: perfiles verticales en T de aluminio, y escuadras de carga y escuadras de apoyo de aluminio; con remaches ciegos de aluminio o acero termolacado para la fijación del revestimiento a la subestructura soporte, tirafondos de acero inoxidable A2 y tacos de nylon para la fijación de los perfiles a la hoja principal y anclajes mecánicos de expansión, de acero inoxidable A2 para la fijación de los perfiles al forjado, con piezas especiales para la resolución de puntos singulares.	1,000	86,00	86,00
			Subtotal materiales: 96,10		
2 Mano de obra					
mo054	h	Oficial 1º montador de aislamientos.	0,139	19,11	2,66
mo101	h	Ayudante montador de aislamientos.	0,139	17,53	2,44
mo052	h	Oficial 1º montador de sistemas de fachadas prefabricadas.	0,941	19,11	17,98
mo099	h	Ayudante montador de sistemas de fachadas prefabricadas.	0,941	17,53	16,50
			Subtotal mano de obra: 39,58		
3 Costes directos complementarios					
% Costes directos complementarios			3,000	135,68	4,07
Coste de mantenimiento decenal: 10,90€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3): 139,75		

Irudia 40: Fatxadaren birgaitze energetikoaren aurrekontua [13]

Código	Unidad	Descripción	Rendimiento	Precio unitario	Importe
1 Materiales					
mt38cmj013s	Ud	Caldera mural de condensación a gas N, para calefacción y A.C.S. instantánea con microacumulación, con sistema QuickTAP de aviso de demanda de A.C.S., cámara de combustión estanca y tiro forzado, potencia nominal 24 kW, potencia de calefacción 25 kW, potencia de A.C.S.: 25 kW, rendimiento en calefacción 94%, rendimiento en A.C.S.: 85%, eficiencia energética clase A en calefacción, eficiencia energética clase A en A.C.S., perfil de consumo XL, caudal específico de A.C.S. según UNE-EN 625 de 13,8 l/min, potencia sonora 50 dBA, dimensiones 710x400x330 mm, peso 35 kg, modelo ZWBE 25/25-3 C "JUNKERS", encendido electrónico y seguridad por ionización, sin llama piloto, con electrónica Bosch Heatronic 4, panel de mandos con display digital con iconos informativos y mensajes de texto, vaso de expansión de 6 litros, kit estándar de evacuación de humos y plantilla de montaje.	1,000	2.055,00	2.055,00
mt38scj022d	Ud	Programador encastrable en el frontal de la caldera, para programación diaria, modelo MT 10 "JUNKERS", alimentación a 24 V.	1,000	62,00	62,00
mt38scj010d	Ud	Termostato de ambiente, todo/nada, modelo TR 12 "JUNKERS", alimentación a 230 V.	1,000	25,00	25,00
mt35aia010a	m	Tubo curvable de PVC, corrugado, de color negro, de 16 mm de diámetro nominal, para canalización empotrada en obra de fábrica (paredes y techos). Resistencia a la compresión 320 N, resistencia al impacto 1 julio, temperatura de trabajo -5°C hasta 60°C, con grado de protección IP545 según UNE 20324, no propagador de la llama. Según UNE-EN 61386-1 y UNE-EN 61386-22.	8,000	0,26	2,08
mt35cun020a	m	Cable unipolar ES07Z1-K (AS), siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Cca-s1b,d1,a1 según UNE-EN 50575, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 1,5 mm ² de sección, con aislamiento de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos con baja emisión de humos y gases corrosivos (Z1). Según UNE 211025.	24,000	0,41	9,84
mt38vww012	Ud	Material auxiliar para instalaciones de calefacción y A.C.S.	1,000	2,10	2,10
			Subtotal materiales: 2.156,02		
2 Mano de obra					
mo004	h	Oficial 1º calefector.	3,000	19,11	57,33
mo103	h	Ayudante calefector.	3,000	17,50	52,50
			Subtotal mano de obra: 109,83		
3 Costes directos complementarios					
% Costes directos complementarios			2,000	2.265,85	45,32
Coste de mantenimiento decenal: 2.195,61€ en los primeros 10 años.			Costes directos (1+2+3): 2.311,17		

Irudia 41: Kondentsazio galdararen aurrekontua [13]



IV. ERANSKINA: Etxebizitzaren ziurtagiri energetikoaren txostena

(Ziurtagiri energetikoaren txostena hurrengo orrian hasten da)



CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Nire etxebizitza		
Dirección	Nuestra Señora de Begoña, 7, 2 D		
Municipio	Santurtzi	Código Postal	48980
Provincia	Vizcaya	Comunidad Autónoma	País Vasco
Zona climática	C1	Año construcción	1978
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	08206001001002		



Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="radio"/> Edificio de nueva construcción	<input checked="" type="radio"/> Edificio Existente
<input checked="" type="radio"/> Vivienda <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Unifamiliar <input checked="" type="radio"/> Bloque <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> Bloque completo <input type="radio"/> Vivienda individual 	<input type="radio"/> Terciario <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Edificio completo <input type="radio"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Ander Gonzalez Ibañez	NIF(NIE)	45890734F
Razón social	Ander Gonzalez Ibañez	NIF	-
Domicilio	Nuestra Señora de Begoña, 7, 2 D		
Municipio	Santurtzi	Código Postal	48980
Provincia	Vizcaya	Comunidad Autónoma	País Vasco
e-mail:	andertxug@gmail.com	Teléfono	676212208
Titulación habilitante según normativa vigente	Industria Teknologiaren Ingeniaria		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv.2.3		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ / m² año]
 176.5 E	 37.4 E

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 16/06/2019

Firma del técnico certificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.


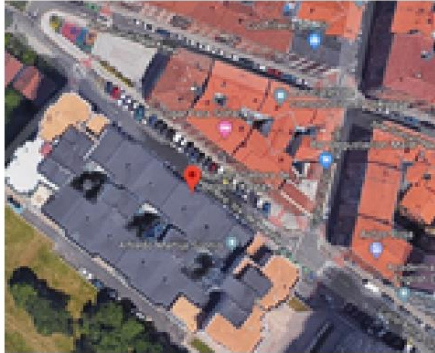
Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	101.67
Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
Ipar-Ekialde fatxada 1	Fachada	9.33	1.69	Estimadas
Ipar-Ekialde fatxada 2	Fachada	4.02	1.69	Estimadas
Hego-Mendebalde fatxada	Fachada	7.63	1.69	Estimadas
Ipar-Mendebalde fatxada	Fachada	6.46	1.69	Estimadas
Hego-Ekialde fatxada	Fachada	2.75	1.69	Estimadas

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
V1	Hueco	1.92	2.48	0.39	Estimado	Estimado
V2	Hueco	1.92	2.48	0.39	Estimado	Estimado
V3	Hueco	2.88	2.52	0.44	Estimado	Estimado
V4	Hueco	1.6	2.54	0.46	Estimado	Estimado
V5	Hueco	2.1	2.46	0.37	Estimado	Estimado
V6	Hueco	1.2	2.40	0.30	Estimado	Estimado
V7	Hueco	1.93	2.48	0.39	Estimado	Estimado
V8	Hueco	1.54	5.70	0.66	Estimado	Estimado



3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Estándar	24.0	58.6	Gas Natural	Estimado
TOTALES	Calefacción				

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
TOTALES	Refrigeración				

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria


Demanda diaria de ACS a 60° (litros/día)	112.0
---	-------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional [%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Calefacción y ACS	Caldera Estándar	24.0	58.6	Gas Natural	Estimado
TOTALES	ACS				

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	C1	Uso	Residencial
----------------	----	-----	-------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES


INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
 37.4 E	CALEFACCIÓN		ACS	
	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² año]	E	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² año]	G
	27.94		9.39	
Emisiones globales [kgCO ₂ /m ² año]	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² año]	-	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² año]	-
	0.04		-	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² año	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico	0.04	4.07
Emisiones CO ₂ por otros combustibles	37.33	3795.11

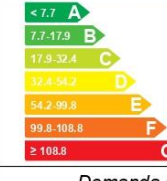
2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
 176.5 E	CALEFACCIÓN		ACS	
	Energía primaria calefacción [kWh/m ² año]	E	Energía primaria ACS [kWh/m ² año]	G
	131.95		44.32	
Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m ² año]	REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² año]	-	Energía primaria iluminación [kWh/m ² año]	-
	0.24		-	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

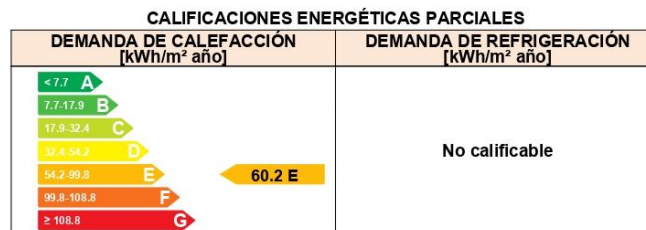
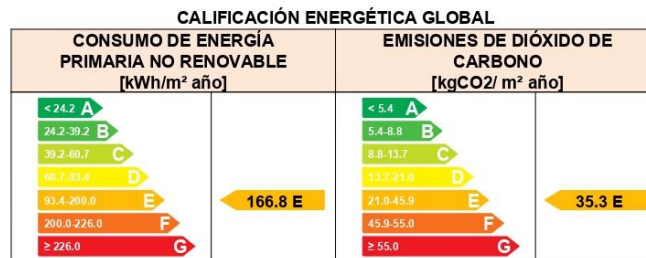
DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
 65.0 E	No calificable	
Demanda de calefacción [kWh/m ² año]	Demanda de refrigeración [kWh/m ² año]	

El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales



ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Hobekuntza 1



ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m² año]	102.73	7.4%	0.13	-6.8%	37.25	0.0%	-	-%	140.10	5.5%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m² año]	122.24	E 7.4%	0.25	-6.8%	44.32	G 0.0%	-	-%	166.82	E 5.5%
Emisiones de CO2 [kgCO2/m² año]	25.89	E 7.4%	0.04	-6.8%	9.39	G 0.0%	-	-%	35.32	E 5.5%
Demanda [kWh/m² año]	60.20	E 7.4%	0.26	-6.8%						

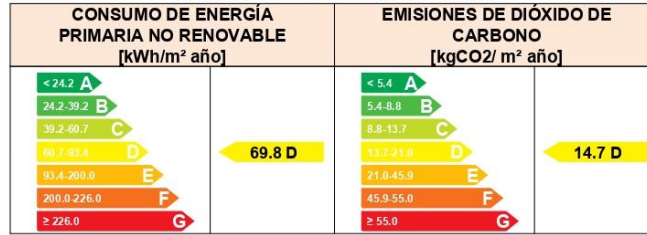
Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA
Características de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos) Leihoen beira aldaketa eta beira hirukoitzeko leihoak instalatzea. SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 "SAINT-GOBAIN" modeloa jarri.
Coste estimado de la medida 927.06 €
Otros datos de interés



Hobekuntza 2

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL



CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES



ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m² año]	20.61	81.4%	0.51	-320.8%	37.25	0.0%	-	-%	58.37	60.6%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m² año]	24.53 B	81.4%	0.99 -	-320.8%	44.32 G	0.0%	-	-%	69.85 D	60.4%
Emisiones de CO2 [kgCO2/m² año]	5.19 B	81.4%	0.17 -	-320.8%	9.39 G	0.0%	-	-%	14.75 D	60.5%
Demanda [kWh/m² año]	12.08 B	81.4%	1.02 -	-320.8%						

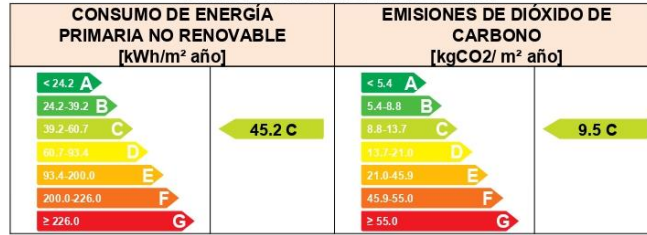
Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA
Características de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos) Leihoen beira aldaketa eta beira hirukoitzen instalazioa + isolamenduaren instalazioa kanpotik. Fatxadaren birgaitzea FUNDERMAX motako fatxada aireztatuaren bidez eta Ursa Terra Base "URSA IBÉRICA AISLANTES" arroka-zuntzetako isolatzailea gehituta.
Coste estimado de la medida 8331.02 €
Otros datos de interés



Hobekuntza 3

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL



CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES



ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m² año]	13.23	88.1%	0.51	-320.8%	23.91	35.8%	-	-%	37.65	74.6%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m² año]	15.75 B	88.1%	0.99 -	-320.8%	28.45 G	35.8%	-	-%	45.19 C	74.4%
Emissiones de CO2 [kgCO2/m² año]	3.33 B	88.1%	0.17 -	-320.8%	6.02 G	35.8%	-	-%	9.53 C	74.5%
Demanda [kWh/m² año]	12.08 B	81.4%	1.02 -	-320.8%						

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA
Características de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos) Leihoen beira aldatuta eta beira hirukoitzeko leihoen instalazioa + fatxadaren birgaitze energetikoa fatxada aireztatua eta isolamendua kanpotik jarrita + instalazio aldakuntza kondentsazio galdara jarrita. CerapurComfort gamako ZWBE 25/25-3 C "JUNKERS" modeloko gas naturaleko kondentsazio galdararen instalazioa.
Coste estimado de la medida 10642.19 €
Otros datos de interés



ANEXO IV PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	16/06/2019
--	------------

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR



V. ERANSKINA: Etxebizitzaren hobekuntzen txostena

(Hobekuntzen txostena hurrengo orrian hasten da)



	IDENTIFICACIÓN		Ref. Catastral	08206001001002	Versión informe asociado	16/06/2019
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	21/06/2019


Informe descriptivo de la medida de mejora

DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA
Hobekuntza 1

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA
Características de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos) Leihoen beira aldaketa eta beira hirukoitzeko leihoak instalatzea. SGG CLIMALIT PLUS PLANITHERM XN F2 PLANITHERM XN F5 "SAINT-GOBAIN" modeloa jarri.
Coste estimado de la medida 927.06 €
Otros datos de interés





	IDENTIFICACIÓN		Ref. Catastral	08206001001002	Versión informe asociado	16/06/2019
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	21/06/2019

ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m ² año]	102.73	7.4%	0.13	-6.8%	37.25	0.0%	-	-%	140.10	5.5%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m ² año]	122.24	E 7.4%	0.25	-6.8%	44.32	G 0.0%	-	-%	166.82	E 5.5%
Emissiones de CO ₂ [kgCO ₂ /m ² año]	25.89	E 7.4%	0.04	-6.8%	9.39	G 0.0%	-	-%	35.32	E 5.5%
Demanda [kWh/m ² año]	60.20	E 7.4%	0.26	-6.8%						

ENVOLVENTE TÉRMICA


Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie actual [m ²]	Transmitancia actual [W/m ² K]	Superficie post mejora [m ²]	Transmitancia post mejora [W/m ² K]
Ipar-Ekialde fatxada 1	Fachada	9.33	1.69	9.33	1.69
Ipar-Ekialde fatxada 2	Fachada	4.02	1.69	4.02	1.69
Hego-Mendebalde fatxada	Fachada	7.63	1.69	7.63	1.69
Ipar-Mendebalde fatxada	Fachada	6.46	1.69	6.46	1.69
Hego-Ekialde fatxada	Fachada	2.75	1.69	2.75	1.69

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie actual [m ²]	Transmitancia actual del hueco [W/m ² K]	Transmitancia actual del vidrio [W/m ² K]	Superficie post mejora [m ²]	Transmitancia post mejora [W/m ² K]	Transmitancia post mejora del vidrio [W/m ² K]
V1	Hueco	1.92	2.48	2.70	1.92	1.32	0.60
V2	Hueco	1.92	2.48	2.70	1.92	1.32	0.60
V3	Hueco	2.88	2.52	2.70	2.88	1.19	0.60
V4	Hueco	1.60	2.54	2.70	1.60	1.12	0.60
V5	Hueco	2.10	2.46	2.70	2.10	1.38	0.60
V6	Hueco	1.20	2.40	2.70	1.20	1.57	0.60
V7	Hueco	1.93	2.48	2.70	1.93	1.30	0.60
V8	Hueco	1.54	5.70	5.70	1.54	1.82	0.60



	IDENTIFICACIÓN		Ref. Catastral	08206001001002	Versión informe asociado	16/06/2019
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	21/06/2019

INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento o estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m ² año]		[kW]	[%]	[kWh/m ² año]	[kWh/m ² año]
Calefacción y ACS	Caldera Estándar	24.0	58.6%	-	Caldera Estándar	24.0	58.6%	-	-
TOTALES									

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento o estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m ² año]		[kW]	[%]	[kWh/m ² año]	[kWh/m ² año]
TOTALES		-		-		-		-	-

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento o estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m ² año]		[kW]	[%]	[kWh/m ² año]	[kWh/m ² año]
Calefacción y ACS	Caldera Estándar	24.0	58.6%	-	Caldera Estándar	24.0	58.6%	-	-
TOTALES		-		-		-		-	-





	IDENTIFICACIÓN		Ref. Catastral	08206001001002	Versión informe asociado	16/06/2019
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	21/06/2019

Informe descriptivo de la medida de mejora


DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA
Hobekuntza 2

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA
Características de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos) Leihoen beira aldaketa eta beira hirukoitzen instalazioa + isolamenduaren instalazioa kanpotik. Fatxadaren birgaitzea FUNDERMAX motako fatxada aireztatuaren bidez eta Ursa Terra Base "URSA IBÉRICA AISLANTES" arroka-zuntzezko isolatzailea gehituta.
Coste estimado de la medida 8331.02 €
Otros datos de interés

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m ² año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO ₂ /m ² año]
 69.85 D	 14.75 D

CALIFICACIONES ENERGÉTICAS PARCIALES

DEMANDA DE CALEFACCIÓN [kWh/ m ² año]	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN [kWh/m ² año]
 12.08 B	No calificable



	IDENTIFICACIÓN		Ref. Catastral	08206001001002	Versión informe asociado	16/06/2019
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	21/06/2019

ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total		
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	
Consumo Energía final [kWh/m ² año]	20.61	81.4%	0.51	-320.8%	37.25	0.0%	-	-%	58.37	60.6%	
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m ² año]	24.53	B 81.4%	0.99	-	320.8%	44.32	G 0.0%	-	-%	69.85	D 60.4%
Emissiones de CO ₂ [kgCO ₂ /m ² año]	5.19	B 81.4%	0.17	-	-320.8%	9.39	G 0.0%	-	-%	14.75	D 60.5%
Demanda [kWh/m ² año]	12.08	B 81.4%	1.02	-	-320.8%						

ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie actual [m ²]	Transmitancia actual [W/m ² K]	Superficie post mejora [m ²]	Transmitancia post mejora [W/m ² K]
Ipar-Ekialde fatxada 1	Fachada	9.33	1.69	9.33	0.36
Ipar-Ekialde fatxada 2	Fachada	4.02	1.69	4.02	0.36
Hego-Mendebalde fatxada	Fachada	7.63	1.69	7.63	0.36
Ipar-Mendebalde fatxada	Fachada	6.46	1.69	6.46	0.36
Hego-Ekialde fatxada	Fachada	2.75	1.69	2.75	0.36

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie actual [m ²]	Transmitancia actual del hueco [W/m ² K]	Transmitancia actual del vidrio [W/m ² K]	Superficie post mejora [m ²]	Transmitancia post mejora [W/m ² K]	Transmitancia post mejora del vidrio [W/m ² K]
V1	Hueco	1.92	2.48	2.70	1.92	1.32	0.60
V2	Hueco	1.92	2.48	2.70	1.92	1.32	0.60
V3	Hueco	2.88	2.52	2.70	2.88	1.19	0.60
V4	Hueco	1.60	2.54	2.70	1.60	1.12	0.60
V5	Hueco	2.10	2.46	2.70	2.10	1.38	0.60
V6	Hueco	1.20	2.40	2.70	1.20	1.57	0.60
V7	Hueco	1.93	2.48	2.70	1.93	1.30	0.60
V8	Hueco	1.54	5.70	5.70	1.54	1.82	0.60



	IDENTIFICACIÓN		Ref. Catastral	08206001001002	Versión informe asociado	16/06/2019
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	21/06/2019

INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento o estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m ² año]		[kW]	[%]	[kWh/m ² año]	[kWh/m ² año]
Calefacción y ACS	Caldera Estándar	24.0	58.6%	-	Caldera Estándar	24.0	58.6%	-	-
TOTALES									

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento o estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m ² año]		[kW]	[%]	[kWh/m ² año]	[kWh/m ² año]
TOTALES		-		-		-		-	-

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento o estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m ² año]		[kW]	[%]	[kWh/m ² año]	[kWh/m ² año]
Calefacción y ACS	Caldera Estándar	24.0	58.6%	-	Caldera Estándar	24.0	58.6%	-	-
TOTALES		-		-		-		-	-



	IDENTIFICACIÓN		Ref. Catastral	08206001001002	Versión informe asociado	16/06/2019
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	21/06/2019

Informe descriptivo de la medida de mejora

DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA
Hobekuntza 3

DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA DE MEJORA
Características de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos) Leihoen beira aldaketa eta beira hirukoitzeko leihoen instalazioa + fatxadaren birgaitze energetikoa fatxada aireztatua eta isolamendua kanpotik jarrita + instalazio aldakuntza kondentsazio galdara jarrita. CerapurComfort gamako ZWBE 25/25-3 C "JUNKERS" modeloko gas naturaleko kondentsazio galdararen instalazioa.
Coste estimado de la medida 10642.19 €
Otros datos de interés



	IDENTIFICACIÓN		Ref. Catastral	08206001001002	Versión informe asociado	16/06/2019
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	21/06/2019

ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original	Valor	ahorro respecto a la situación original
Consumo Energía final [kWh/m ² año]	13.23	88.1%	0.51	-320.8%	23.91	35.8%	-	-%	37.65	74.6%
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m ² año]	15.75 B	88.1%	0.99 -	-320.8%	28.45 G	35.8%	-	-%	45.19 C	74.4%
Emissiones de CO ₂ [kgCO ₂ /m ² año]	3.33 B	88.1%	0.17 -	-320.8%	6.02 G	35.8%	-	-%	9.53 C	74.5%
Demanda [kWh/m ² año]	12.08 B	81.4%	1.02 -	-320.8%						

ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie actual [m ²]	Transmitancia actual [W/m ² K]	Superficie post mejora [m ²]	Transmitancia post mejora [W/m ² K]
Ipar-Ekialde fatxada 1	Fachada	9.33	1.69	9.33	0.36
Ipar-Ekialde fatxada 2	Fachada	4.02	1.69	4.02	0.36
Hego-Mendebalde fatxada	Fachada	7.63	1.69	7.63	0.36
Ipar-Mendebalde fatxada	Fachada	6.46	1.69	6.46	0.36
Hego-Ekialde fatxada	Fachada	2.75	1.69	2.75	0.36

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie actual [m ²]	Transmitancia actual del hueco [W/m ² K]	Transmitancia actual del vidrio [W/m ² K]	Superficie post mejora [m ²]	Transmitancia post mejora [W/m ² K]	Transmitancia post mejora del vidrio [W/m ² K]
V1	Hueco	1.92	2.48	2.70	1.92	1.32	0.60
V2	Hueco	1.92	2.48	2.70	1.92	1.32	0.60
V3	Hueco	2.88	2.52	2.70	2.88	1.19	0.60
V4	Hueco	1.60	2.54	2.70	1.60	1.12	0.60
V5	Hueco	2.10	2.46	2.70	2.10	1.38	0.60
V6	Hueco	1.20	2.40	2.70	1.20	1.57	0.60
V7	Hueco	1.93	2.48	2.70	1.93	1.30	0.60
V8	Hueco	1.54	5.70	5.70	1.54	1.82	0.60



	IDENTIFICACIÓN		Ref. Catastral	08206001001002	Versión informe asociado	16/06/2019
	Id. Mejora		Programa y versión	CEXv2.3	Fecha	21/06/2019

INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento o estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m ² año]		[kW]	[%]	[kWh/m ² año]	[kWh/m ² año]
Calefacción y ACS	Caldera Estándar	24.0	58.6%	-	-	-	-	-	-
Instalazio aldaketa kondentsazio galdara instalatuz	-	-	-	-	Caldera Condensación	24.0	91.3%	-	-
TOTALES									

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento o estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m ² año]		[kW]	[%]	[kWh/m ² año]	[kWh/m ² año]
TOTALES		-		-		-		-	-

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal	Rendimiento Estacional	Estimación Energía Consumida anual	Tipo post mejora	Potencia nominal post mejora	Rendimiento o estacional post mejora	Estimación Energía Consumida anual Post mejora	Energía anual ahorrada
		[kW]	[%]	[kWh/m ² año]		[kW]	[%]	[kWh/m ² año]	[kWh/m ² año]
Calefacción y ACS	Caldera Estándar	24.0	58.6%	-	-	-	-	-	-
Instalazio aldaketa kondentsazio galdara instalatuz	-	-	-	-	Caldera Condensación	24.0	91.3%	-	-
TOTALES		-		-		-		-	-