
KONTSUMO ETA SORKUNTZA ELEKTRIKOAREN DATU- PROZESAKETARAKO WEB APLIKAZIO BATEN GARAPENA, EHUSFERAN

Ikaslea: Josu Murua Salvador

Zuzendaria: Gorka Bueno Mendieta

Ikasturtea: Telekomunikazio Teknologiaren Ingeniaritzako Graduaren 4. maila

Aurkibidea

Aurkibidea.....	1
Laburpena	3
Akronimoak, taulen zerrenda eta irudien zerrenda	4
Akronimoak.....	4
Taulen zerrenda	5
Irudien zerrenda	5
Sarrera	6
Testuingurua	7
Web aplikazioen garapena	7
Energiaren Kasazioa	8
Arazo energetikoa.....	12
Norainokoa eta helburuak	13
Proiektuaren onurak.....	14
Artearen egoera.....	15
Iberdrola Banaketa-ren Telekudeaketa zerbitzua	15
Energia monitoreak	16
OMIE-k argitaratutako datuak.....	17
Metodologia.....	19
Apache Tomcat 8.0.....	19
UploadServletApp	19
JSP moduloa	21
Servlet moduloa	21
Beste errekurtsioak.....	22
Funtzionamendua.....	22
Emaitzak	24
phfOMIE	26
Datu basea.....	26
Negozioaren Logikoa.....	27
Interfase grafikoa.....	28
Beste errekurtsioak.....	29
Funtzionamendua.....	29
Emaitzak	30
Atazen deskribapena. Gantt.....	31
Kostua.....	33
Barne orduak.....	33
Amortizazioak	34

Gastuak.....	35
Arriskuen analisia	36
Ondorioak.....	37
Informazio iturriak.....	38
I. Eranskina: Telekudeatutako kontagailu baten .CSV.....	39
II. Eranskina: <i>phfOMIE</i> aplikazioaren MySQL datu basea	40

Laburpena

Proiektu honen helburua **ehusferako neurGAI** [1] blog barruan txertatuko diren bi web aplikazioen diseinu eta garapenean datza. Aplikazio hauek, gure kontsumo elektrikoa kontrolatzeko eta honen gaienean eragiten duten faktoreen ezagutza hobea bat emateko diseinatu dira. Helburu honekin, lehenengo aplikazioak telekudeaturik dauden kontagailuen buruzko informazioa aztertzen du, hala nola, kontsumo maximo eta minimoak, kontsumoen histograma, "pico-valle" kontsumoak eta "stand-by" kontsumoak. Bigarren aplikazioaren bidez, OMIE-en erregistratuta dauden sorkuntza unitateen sorkuntza profila aztertu dezakegu, hau da, unitate batek orduro sortutako potentziak lortu ditzazkegu. Datu guzti hauek modu grafiko batean erakutsiko dira. Lortutako datuak **MySQL** datu base batean gordeko dira eta erabiltzaileak nahi izanez gero, .csv formatuan deskargatzea ahal izango du. Proiektu honekin, kontsumitzailea kontsumo eta sistema elektrikoaren kontrolaren beharraren inguruan sentsibilizatu nahi da, horretarako merkatuaren analisi bat egiten, gure kontsumoaren gainean eragiten duten faktoreak ezagutzeko.

*El objetivo de este proyecto es el diseño y desarrollo de dos aplicaciones web que formaran parte del blog **neurGAI** de la **ehusfera**. Estas aplicaciones han sido diseñadas para ofrecernos un mejor conocimiento sobre el consumo eléctrico. Con este objetivo, la primera aplicación analiza la información de contadores telegestionados, los consumos máximos y mínimos, histograma de consumos, consumos pico-valle y el consumo "Stand-by". Mediante la segunda aplicación, analizaremos los datos de las unidades de generación registradas en el OMIE, para poder obtener las potencias generadas en cualquier hora. Toda esta información estará disponible de forma gráfica en la web. Se guardarán los datos en una base de datos **MySQL** y toda la información estará disponible para descargar en formato .csv. Con este proyecto, se quiere concienciar al usuario sobre la importancia del control del consumo y del sistema eléctrico, y para ello, se hará un análisis del mercado eléctrico para conocer los factores que influyen sobre este.*

*The objective of this project is the design and development of two web applications that will be part of the **neurGAI** blog of the **ehusfera**. These applications have been designed to offer us a better understanding of electricity consumption. With this objective, the first application analyzes the information of the telemanaged counters, the maximum and minimum consumption, histogram of consumption, peak-valley consumption and "Stand-by" consumption. Through the second application, we will analyze the data of the generation units registered in the OMIE, in order to obtain the power generated at any time. All this information will be available graphically on the web. The data will be saved in a MySQL database and all information will be available for download in .csv format. With this project, we want to make the user aware of the importance of the control of consumption and the electrical system, and for that, an analysis of the electricity market will be done to know the factors that influence this.*

Akronimoak, taulen zerrenda eta irudien zerrenda

Akronimoak

HTTP: Hypertext Transfer Protocol

REST: Representational State Transfer

HTML: HyperText Markup Language

URL: Uniform Resource Locator

CSS: Cascading Style Sheets

XML: eXtensible Markup Language

JPG: Joint Photographic Experts Group

CSV: Comma-Separated Values

INE: Instituto Nacional de Estadística

OMIE: Operador del Mercado Ibérico de Energía

OMEL: Operador del Mercado Ibérico de Energía - Polo Español

REE: Red Eléctrica de España

MVC: Model–View–Controller

SQL: Structured Query Language

GPLv2: GNU General Public License version 2

LGPL: GNU Lesser General Public License

Taulen zerrenda

<i>Taula 1. Proiektuaren parte hartzea eta ortu tasak.....</i>	<i>33</i>
<i>Taula 2. Junior ingeniariaren barne orduak.....</i>	<i>33</i>
<i>Taula 3. Senior ingeniariaren barne orduak.....</i>	<i>34</i>
<i>Taula 4. Barne orduen azpitotala.....</i>	<i>34</i>
<i>Taula 5. Amortizazioen azpitotala.....</i>	<i>34</i>
<i>Taula 6. Gastuen azpitotala.....</i>	<i>35</i>
<i>Taula 7. Proiektuaren gastu totala.....</i>	<i>35</i>

Irudien zerrenda

<i>Irudia 1. Etxebizitzan 2017ko TIC teknologien ekipamendua.....</i>	<i>7</i>
<i>Irudia 2. Programazio lengoaien erabilpena.....</i>	<i>8</i>
<i>Irudia 3. Sistema elektrikoaren eragile nagusiak.....</i>	<i>9</i>
<i>Irudia 4. kWh prezioa bi osagaien arabera, laranja osagai erregulatua eta urdinez merkatu osagaia.....</i>	<i>10</i>
<i>Irudia 5. Eskaintza eskari kurba.....</i>	<i>10</i>
<i>Irudia 6. Banatzaileen banaketa geografikoa.....</i>	<i>11</i>
<i>Irudia 7. Ehusferako neurGAI blogeko web aplikazioaren atala.....</i>	<i>13</i>
<i>Irudia 8. Ehusferako neurGAI blogeko web aplikazioaren atala.....</i>	<i>13</i>
<i>Irudia 9. Telegestio proiektuaren zabaltze gunea.....</i>	<i>15</i>
<i>Irudia 10. Efergy-ren Elite Classic prototipoa.....</i>	<i>17</i>
<i>Irudia 11. OMEL merkatuak eskuragai dituen fitxeroak.....</i>	<i>17</i>
<i>Irudia 12. "plan horario final" zip fitxeroak.....</i>	<i>18</i>
<i>Irudia 13. 2001ko Maiatzaren 1eko bigarren merkatuaren PHF fitxeroa.....</i>	<i>18</i>
<i>Irudia 14. UploadServletApp aplikazioaren karpeta egitura.....</i>	<i>20</i>
<i>Irudia 15. Wordpress administradore konfigurazio orrialdea.....</i>	<i>20</i>
<i>Irudia 16. UploadServletApp ongi etorri orrialdea.....</i>	<i>23</i>
<i>Irudia 17. Graficas orrialdea.....</i>	<i>23</i>
<i>Irudia 18. GraficasDia orrialdea.....</i>	<i>24</i>
<i>Irudia 19. Kontsumo historikoa.....</i>	<i>24</i>
<i>Irudia 20. Minimoen grafika.....</i>	<i>25</i>
<i>Irudia 21. Egun bateko kontsumoa.....</i>	<i>25</i>
<i>Irudia 22. phfOMIE ongi etorri orrialdea.....</i>	<i>29</i>
<i>Irudia 23. Garoña zentral nuklearraren sorkuntza profila.....</i>	<i>30</i>
<i>Irudia 24. Gantt atazak.....</i>	<i>31</i>
<i>Irudia 25. Gantt grafikoa.....</i>	<i>32</i>
<i>Irudia 26. Telekudeatutako kontagailu baten kontsumo fakturatua.....</i>	<i>39</i>
<i>Irudia 27. datosphfomie MySQL datu basea.....</i>	<i>40</i>

Sarrera

Dokumentu honetan, **neurGAI** [1] blogean txertatuko diren bi aplikazioen diseinua, inplementazioa, garapena eta erabilpena aztertuko da. Aplikazio horien bidez, gure kontsumo elektrikoaren eta OMIE (*Mercado Ibérico de la Electricidad*) [2] barruko sorkuntza unitateak monitorizatuko dira hauen sorkuntza profila sortuz: kontsumo maximo eta minimoak, kontsumoen histograma eta “*pico-valle*” kontsumoak etxeko kontsumoetarako alde batetik, eta bestetik kontsumo historikoa eta sorkuntza unitateek (zentral elektrikoak) sortutako potentzia historikoak. Datu hauek .csv formatuko (RFC 4180) [3] fitxerotan gordeko dira, ondoren atera, prozesatu eta aztertzeko. Gainera MySQL datu base bat erabiliko da unitateen datuak gordetzeko. Erabiltzaileak nahi izanez gero fitxero hauek eskuragarri izango ditu.

Web aplikazio hauek bi eginkizun desberdinetan bananduko dira, *UploadServletApp*, telekudeaturik dauden kontagailuen datuk azertu eta monitorizatzea ahalbidetuko digun aplikazioa eta *phfOMIE* aplikazioa, OMIE-n erregistraturik dauden sorkuntza unitateen datuak aztertuko dituen. OMIE-n datuak publikoak dira eta edonork eskuratu ditzazke, baina datu hauen bolumena dela eta ez da batere eroso hauek aztertzea, beraz gure aplikazio berri honekin, datu hauek eskuratzeko era berri, eroso eta erraz bat eskainiko dugu, gainera ez dira aurkitu aplikazio honen antzekoak diren tresnak, beraz proiektu original eta merkatuan bakarra da.

Gaur egungo elektrizitatearen kostu handiak, merkatu elektrikoaren oligopolioa egoera eta eskaera hazkuntzak duen ingurumen-inpaktua direla eta, gure kontsumoaren eta sorkuntza unitateen monitorizazioaren beharra nabarmendu da.

Aplikazio hauen helburu nagusia behar honi konponbide bat aurkitzea da, horretarako **neurGAI** blogean eskuragarri dauden tresnei beste batzuk gehituz. Horrela, **neurGAI** proiektua analisi eta kontzientziazio tresna eroso eta oso bat izatea lortuko dugu. Gainera, tresna hauek edozein erabiltzailerentzat daude erabilgarri eta guztiz doakoak dira, beharrezkoa den gauza bakarra Internetera sarbidea duen ordenagailu edo mugikor bat izatea da.

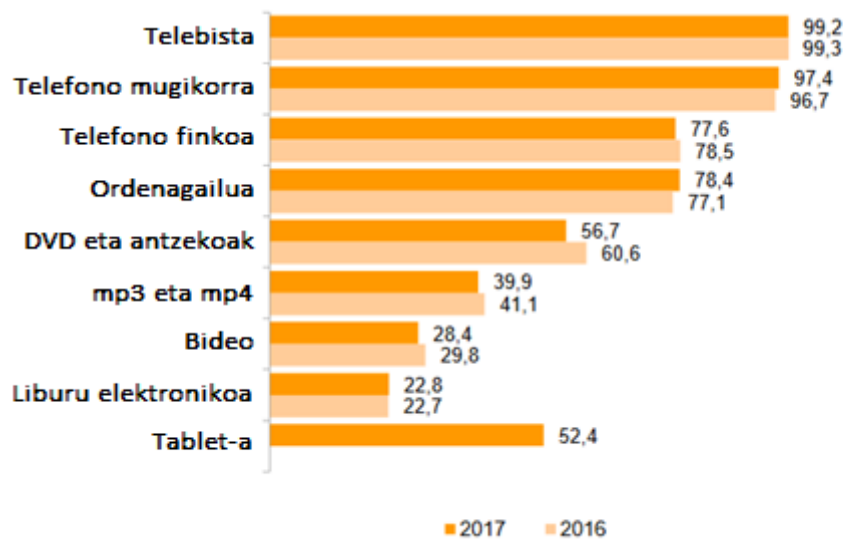
Ehusferako neurGAI bloga, **Wordpress** [4] teknologian oinarritutako bloga da, ete lehen aipatu dugun bezala, aplikazioak bertan txertatuta egongo dira *iframe* motako moduluak erabiliz. Modulu hau, HTML orrialde nagusi baten beste HTML bat txertatzeko balio duen elementua da. **Ehusfera** UPV/EHUren blogosfera da eta, bertan, Unibertsitateko irakasleek eta administrazio eta zerbitzuetako langileek egindako weblog-ak biltzen dira, eta honen helburua, bere web orrian azaltzen den bezala, hurrengoa da, “proiektua unibertsitateko kideek ezagutzaren zabalkuntzan eta hedapenean parte har dezaten sustatzeko eta aztertzen diren gaien inguruan elkarrizketa sorrarazteko jaio da”. Gure aplikazioa beraz, **ehusfera**-ren filosofia jarraituz osatuko dugu, beharrezkoak diren arauak eta segurtasun irizpideak jarraituz.

Testuingurua

Proiekturen testuingurua modu egoki batean azaltzeko, ezinbestekoa da web aplikazioen garapena, gaur egungo arazo energetikoa eta energiaren tasazioaren testuingurua aztertzea. Bestalde **neurGAI** blogaren proiektua eta ikerketa talde honen proiektuak eta tresnak ekarritako onurak aipatuko ditugu.

Web aplikazioen garapena

Gaur egungo gizartean, web aplikazioen presentzia edonon aurkitu dezakegu, enpresen web gunetan, erakunde publikoen orrialdeetan edota Interneteko edozein sare sozialean. INEK [5] ateratako azken ikerketan ikusten den bezala, 2017. Urtean, ia gizarte osoak du Internetera sarbidea. Azken ikerketa honen arabera, etxebizitzaren %78,4k ordenagailua eta %97,4k nolabaiteko gailu mugikorra dute, eta gainera, hauen %83,4k Internetera sarbidea, beraz esan dezakegu Internetera sarbidea oso zabalduta dagoela eta gaur egun edonork erabili dezakela.



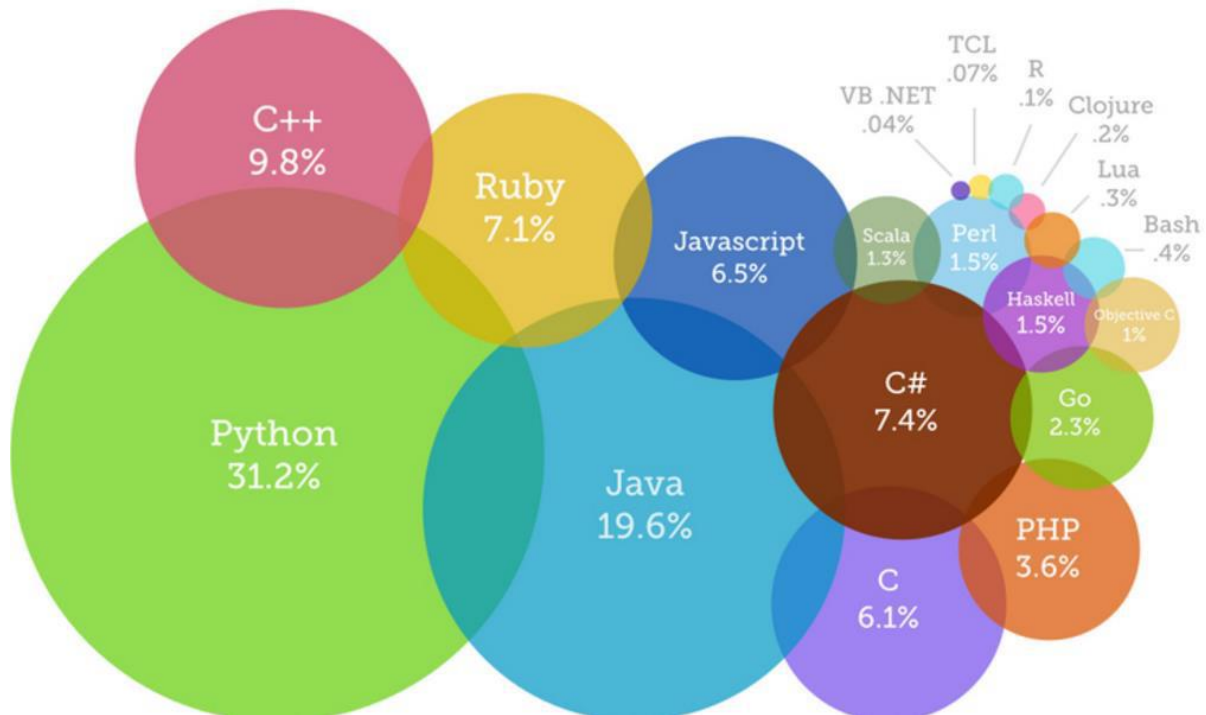
Irudia 1. Etxebizitzaren 2017ko TIC teknologien ekipamendua.

Web aplikazioak beraz, oso erabilgarriak dira, eta hauen erabilpena asko hasten ari da enpresen eta erabiltzaile partikularren aldetik. Aplikazio hauen abantailen artean honako hauek aurkitu ditzazkegu:

- Bateragarria da edozein plataformarekin.
- Ez da informatikari buruzko ezagutzarik eduki behar.
- Urrutiko lana ahalbidetzen du.
- Nahi beste erabiltzaile izan ditzake aldi berean.

- Ez dira zertan deskargatu behar erabili ahal izateko.
- Web aplikazio hauek erabiltzeko Internetera sarbidea duen gailua soilik behar da

Web aplikazioak diseinatu eta programatzeko, hainbat lengoai desberdin erabili daitezke, diseinatu behar den atal edo lortu nahi denaren arabera. Alde batetik, atal funtzionala programatzeko lengoaiak eta bestetik web orrialdearen diseinurako balio duten lengoaiak daude.



Irudia 2. Programazio lengoaien erabilpena.

Energiaren Kasazioa

Atal honetan, sistema elektrikoaren eta energiaren Kasazioaren kontzeptu basikoak azalduko ditugu, aurrerago hitz egingo diren kontzeptuei buruz ezagutza nahikoa izateko. Zehazki, merkatu elektrikoaren osatzen duten lau aktibitate azaltzen hasiko gara, gero osagai arautua eta merkatu osagaiak nola osatzen diren azaltzeko [6].

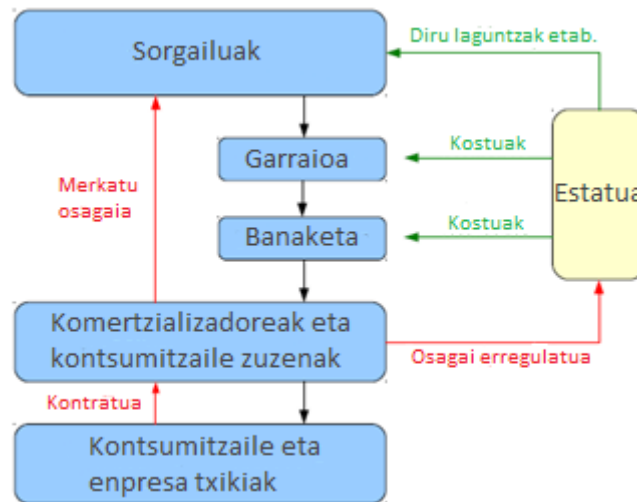
Sistema elektrikoaren helburua gizartearen behar elektrikoak asetzean datza, eta helburu hau lortzeko, lau jardura desberdinetan banatzen da:

- **Sorkuntza:** errekurtsio energetiko zehatz batetik energia elektrikoaren ekoizpenaz arduratze diren agenteak dira, agente hauek sorkuntza edo ekoizpen unitateak dira. Gaur mota askotako sorkuntza edo ekoizpen unitateak daude, errekurtsio fosilak erabiltzen dituztenak (ikatza, petrolio, gas naturala,...), berriztagarriak direnak (hidraulikoa, fotovoltaikoa, biomasa,...) eta beste

prozesuetaz baliatzen direnak energia sortzeko (kogenerazioa edo hondakinen tratamendua).

- **Garraioa:** ekoizleak sortutako elektrizitatea distribuzio gunetara garraiatzeaz arduratzen den atala.
- **Banaketa:** kontsumitzaile behar duten energia banatzeaz arduratzen den atala.
- **Kontsumoa:** bukaerako kontsumitzaileak osatzen duten atala.

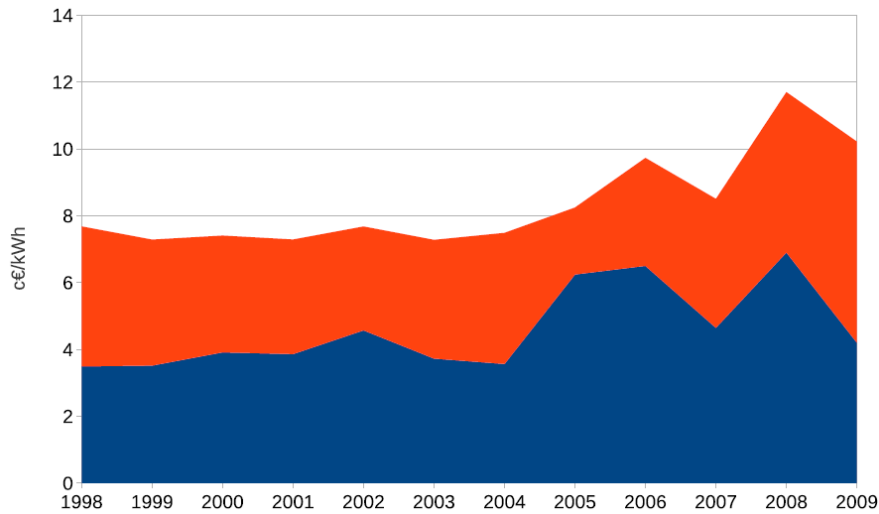
Jarduera bakoitza erregulatu eta arautzeko bi filosofia nagusi aurkitu ditzazkegu, tarifa erregulatuena eta merkatu askean oinarritutako eredu. Azken hamarkadetan, azken hau indartu da Espainiar estatuan, merkatu elektrikoaren ekoizpen-kontsumo segmentuaren liberazioaren ondorioz, Elektrizitatearen Merkatu Iberiarraren (OMIE) sorkuntza eragiten.



Irudia 3. Sistema elektrikoaren eragile nagusiak.

Ondoko irudiak, liberatutako merkatuaren eskema nagusia erakusten du. Modelo honen arabera, azken kontsumitzaileen ardura da sistema elektrikoaren kostu guztia ordaintzea beraien fakturen bidez. Merkatu honen kWh prezioa bi osagaien arabera izango da:

- **Osagai erregulatua:** Sistemaren gastuak (garraioa eta banaketa) eta Estatuaren kompetentziak diren beste hainbat sustapenak ordaintzera zuzendutako osagaia.
- **Merkatu osagaia:** Ekoizle eta handizkako kontsumitzaileen (komertzializadoreak) arteko merkatu mekanismoen bitartez lortutakoa

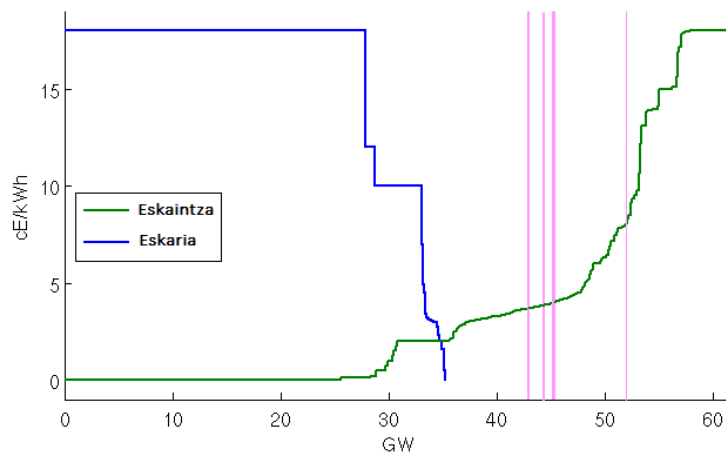


Irudia 4. kWh prezioa bi osagaien arabera, laranja osagai erregulatua eta urdinez merkatu osagaia.

Merkatu mekanismoen bidez, sorkuntza unitate bakoitzak prezio eta energia kantitate bat hitzartzen dute, merkatuko osagaia sortuz. Mekanismo hauek merkatuak dira, "eguneko eta egun-barneko" merkatuak. Merkatu hauetan, bi agentek hartzen dute parte: sorkuntza unitateak, gas turbina bat, adibidez, eta handizkako kontsumitoreek, kumentzializadoreak edo beste kontsumitzaile handi bat (Lantegi bat).

Iberiar penintsulan hainbat merkatu desberdin daude, bakoitzak beraien mekanismoekin, baina guk soilik Merkatu Elektriko Iberiarraren polo Espainiarraren (OMEL) mekanismoak aztertuko ditugu.

- **Eguneko merkatua:** Egun bateko aurreikuspenarekin, kontsumitzaile eta ekoizleak hurrengo eguneko ordu guztietarako energia kopuru eta prezio bat adosten dute. Prezio hau berdina izango da partaide denentzat. Horretarako ekoizleek hurrengo eguneko energia eskaintzak (kurba gorakorra) eta kontsumidoreak erosketa eskaintzak (kurba beherakorra) egiten dituzte.



Irudia 5. Eskaintza eskari kurba

Teorian bi kurba hauek topatzen diren puntua, adostuko energia bolumena eta prezioa izango litzateke. Sarritan kurba hau modifikatu edo erregulatu egin behar da eta hori lortzeko merkatu berak hainbat tresna ditu.

- **Egun-barneko merkatuak:** merkatu hauetan, partaideak aurreko merkatuan adostutako programa aldatu dezakete, elkar banaketa berriak adostuz. Eguneroko 6 egun-barneko merkatu daude, eta merkatu hauetan soilik eguneko merkatuan parte hartu duten agenteak hartu dezakete parte, doikuntza merkatuak baitira. Merkatu hauek egotearen arrazoiak hainbat dira:
 - Energiaren zati bat bakarrik eskaini duten zentralek berriz eskaini dezakete.
 - Klimaren menpe (parke eolikoak edo fotovoltaikoak) dauden unitateak beraien eskaintza moldatu dezakete.
 - Zentral batek matxura bat baldin badu, eguneko merkatuan eskaintako energia emateko kantitate berdina erosten du.

Merkatu libre honen bidez merkatuko prezioak jaitea eta kostu gutxieneko energia ekoizpenaren alde egitea nahi zen, lehiakortasun modeloa dela eta, baina azken urteotan ikusi den bezala, prezioak igo bakarrik egin dira. Honen arrazoiak eskariaren, hau da, erabiltzailearen, eragin txikia prezioan eta konpetentzia faltak dira, merkatuaren sistema oligopolista dela eta.



Irudia 6. Banatzaileen banaketa geografikoa

Arazo energetikoa

Esan daiteke Espainiar estatua arazo energetiko larri batean dagoela, hornikuntza arazo batean hain zuzen ere. 6.2 milioi pertsonak pobrezia energetikoa jasaten dute [7], hau da, elektrizitate faktura bezalako behar bat ordaintzea soilik esfortzu handia da beraiantzat. Arazo horren eragileak, gaur eguneko soldata baxuak, krisia dela eta, etxebizitzaren efizientzia baxua eta kontsumoarekiko independenteak diren bidesariak, kontsumitzaileak ezer kontsumitu gabe ordaindu behar dituenak, izan daitezke. Azken hau izan daiteke eztabaida gehiena sortu duena, urtez urte igotzen joan baita, 2014. urterako gure fakturaren prezioaren %60a iristen, zati aldakorra %40an geratzen [7]. Horren ondorioz gure fakturan lortu ditzakegun aurrezpena mugatzen du, **neurGAI** aplikazioa erabilgarria egiten, aplikazio honen bidez kontsumo unitateen produkzioa aztertu ditzakegu, OMIE-ren datu publikoak aztertuz eta beraz zein eragin izan ditzaketen zerga edo bidesari hauetan aztertu dezakegu.

Arazo energetikoa ez da soilik ekonomikoa, ingurumen-arazoa ere bada. Karbonoaren konbustioaren ondorioz CO₂ asko isurtzen da, ingurumenari kalte eginez. Kontsumitzen den energiaren zati handiena zentral elektrikoetatik dator, eta zentral horiek CO₂/kWh isuri tasa handia dute. Gainera, **Eurostat** argitaratutako azken datuen arabera [8], Espainiar estatuak, 2017. urtean CO₂ isuriak %7,4ko areagotzea izan zuen, Europako CO₂ isuri tasa handiena duen 5. Herrialdean kokatzen. Datu hauek kezkarriak dira eta argi dago energia garbiak sustatu behar direla ingurumenean kalte handiagoak saihesteko.

Merkatu elektrikoko merkaturatzaileek arazo hori igarri dute, kontsumitzaileen zati handi bat gero eta gehiago kezkatzen da eta isuri hauetaz. Hau dela eta, enpresa asko alternatiba berriztagarri eta garbien alde egiten ari dira apustu. Euskal Herrian adibidez, GoiEner [9] kooperatibak gaur egungo merkatu elektrikoa aldatzeko egiten du lan, alternatiba garbi eta etiko bat sortzeko asmoarekin.

Garatuko dugun aplikazioaren bidez, CO₂ isuri tasa handiak dituen zentral elektrikoen monitorizazioa ahalbidetuko dugu, baita ere hondakin arriskutsu edo kutsakorrek, zentral nuklearrenak adibidez, sortzen dituzten baliabideen ustiapena sustatzen den ala ez aztertzeko tresna eskainiko dugu, zentral hauen inpaktu ekologiararen kontrol zehatzago bat izanez eta beraz, hauen eragina murrizten lagunduz.

Norainokoa eta helburuak

Proiektu honen helburua, gure fakturaren gainean eragina duten faktorei buruz dokumentazioa eta hauek aztertzeke tresnak ematea da, horren gainean eragin dezaketen merkatu eta generazio unitateak monitorizatu eta aztertzeke beharrezkoak diren tresnak eskainiz. Tresna horien bidez unitateen generazio perfilak eta hauek izan ditzaketen inpaktua ekologiko zein ekonomiko aztertu dezakegu.

Norainokoa **eusfera-ko neurGAI** blogean txertatuko diren Java eta JSP-n programatutako bi web aplikazio dira, aplikazio hauek Bilboko Ingeniaritza Eskolako elektronika laborategiak eskuragai duen Linux zerbitzari batean kokatuko dira, ondoren **neurGAI** blogean *iframe* baten bidez txertatu ahal izateko:

- **Faktura elektrikoa aztertzeke Web aplikazioa:** Web aplikazio honen bidez gure faktura elektrikoari buruzko informazio lortuko dugu Iberdrolatik gure fakturaren .csv fitxerotik.



neurGAI Er
Kontsumo elektrikoen neurgailua / Medidor de consumos eléctricos



Procesado de datos de contador telegestionado

 Me gusta Sé el primero de tus amigos en indicar que te gusta esto.


Esta página permite acceder a diversa información disponible a partir del procesamiento de los ficheros ".csv" generados por la aplicación web de telegestión del contador eléctrico de Iberdrola Distribución.

Irudia 7. Ehusferako neurGAI blogeko web aplikazioaren atala

- **OMIE-k argitaratutako generazio unitateen azterketa:** Aplikazio honek OMIE-ren orrialdean argitaratutako datuak deskargatu, aztertu eta erabiltzaileari erakusten zaizkio modu grafiko eta ulergarri batean. Nahi izanez gero datu hauek .csv formatuan deskargatu ahal izango dira. Honen bidez OMIE-n izena emanda duten ekoizpen unitateen profila grafika moduan erakutsi ahalko dira. Datu hauek, **MySQL** datu base baten gordeko dira eta datuak egunero berritzen direnez, egunero sartu beharko ditugu datuak datu base honetan.



neurGAI Er
Kontsumo elektrikoen neurgailua / Medidor de consumos eléctricos



Consulta de perfiles de generación de unidades del mercado eléctrico español

 Me gusta Sé el primero de tus amigos en indicar que te gusta esto.

Esta página permite acceder al perfil de generación de las unidades de generación del mercado eléctrico español, gestionado por OMIE.

Irudia 8. Ehusferako neurGAI blogeko web aplikazioaren atala

Proiektuaren onurak

Tresna hauen bidez, faktura elektrikoaren eta hau osatzen duen osagaien buruz informazio sakonagoa lortu ahal izango dugu, gure kontsumoari buruzko datuak biltzen eta sorkuntza unitateen kontrolaren bidez. Garatu den aplikazio bakoitzak bere eginkizun eta onurak edukiko ditu.

UploadServletApp aplikazioaren bidez, telekudeaturik dauden kontagailuen fakturen informazioa lortu dezakegu. Telekudeaturako kontagailu hauen informazioa, dagoeneko *Iberdrolako* telekudeaketa-zerbitzuaren bidez ikus daiteke, baina gure aplikazioaren bidez hainbat datu gehigarri erraz ikustea lortuko dugu: “*stand-by*” eta “*pico/valle*” potentziak. “*Stand-by*” potentziaren bidez, kontsumoaren potentzia minimoak ikusi ditzazkegu, hau da, etxebizitzako ekipo elektriko gehienak itzalita daudenean zein potentzia kontsumitzen den etxean. Potentzia honek muga bat zeharkatze badu, “*Stand-by*” kontsumoan arazo bat egongo da, behar dena baina gehiago kontsumitzen baita. “*Pico*” kontsumoa ordu tontorretan kontsumitu den potentzia totala da, ordua hauek kWh-ren prezio altuagoa izango duten orduak dira 12:00tatik 22:00ta izaten oi da. “*valle*” kontsumoa berriz, 22:00tatik 12:00ta kontsumitu den potentzia da. Datu hauen bidez gure joera energetikoa aldatu ahal izango dugu, dirua aurrezteko.

phfOMIE helburu oso desberdin batekin diseinatu da, sorkuntza unitateen kontrol eta monitorizazioaren helburuarekin ain zuzen ere. Argi dago gaur egin arazo energetiko larri baten aurrean gaudela, ekonomiko eta ekologikoa, eta beraz, zein sorkuntza unitate sustatzen den jakitea, hauen sorkuntza profila aztertuz, oso garrantzitsua da. Hainbat eragile sozialek, sorkuntza unitateen inguruan kontsultak egin izan dituzte, hauen inguruan informazioa lortzeko helburu desberdinekin. Honen adibideak, Zabalgarbi edo Boroako ziklo konbinatuko zentralen inguruan egindako kontsultak dira, helburu ekologikoekin.

Gainera sortuko ditugun web aplikazio hauek abantai asko dituzte beste tresnen aldean. Hasteko merkeak dira, software eta hardware errekurtsio gutxi erabiltzen ditu, web aplikazioarako beharrezkoak diren zerbitzari, ekipo eta liburutegiak solik. Gainera erosoak eta azkarrak dira, berehala lortu dezakegu nahi dugun informazioa, datu kopuru neketsu bat aztertzeko beharrik gabe, beharrezkoak diren datu denak guk diseinatutako datu basean daudelako eta beraz, honi kontsulta egitea delako behar den guztia. Oso errazak dira erabiltzeko, interfase sinple eta intuitiboa dute, beharrezkoa den informazioa guztiarekin. Eta Azkenik, edozein momentu eta lekutik erabili daitezke, zerbitzaria etengabe dagoelako konektaturik, erabiltzeko beharrezkoa izango den gauza bakarra Internetera sarbidea duen gailu bat edukitzea izango da.

Artearen egoera

Gaur egun gure sare elektrikoaren banaketa sareen konpainiak gehienak, "Iberdrola Distribucion" konpainiak adibidez, faktura eta kontsumoak ikusteko web aplikazio eta tresnak eskuragarri izaten dituzte edozein bezerorentzat. Honen adibidea Iberdrola Banaketa-ren Telekudeaketa [10] zerbitzua da. Haez gain, kontagailuan zuzenean monitorizatzea ahalbidetzen duten prototipo komertzialak ere aztertuko ditugu.

OMIE-ren datuak aztertzeko balio duten web aplikazio antzekorik ez daude, baina OMIE-ren barruan dauden unitateen generazioaren informazioa aztertu nahi izan eskerro, eskuragai daude datu hauek publikoki argitaratzen bai dira.

Iberdrola Banaketa-ren Telekudeaketa zerbitzua

Elektrizitatearen banaketa-sarea gure etxeraino *Iberdrola Distribución* konpainiakoa izanik, telekudeaketa-zerbituaren sarbidea izango dugu, baldin eta kontagailu adimendunak zabaldua baldin badaude gure barrutian. Gure barrutian sistema zabalduzik ala ez dagoen jakiteko, *Área de despliegue de la Red Inteligente* mapari kontsulta egin behar diogu.

Bilbo inguruan, adibidez, kontagailu asko daude zabaldua 2012. Urtetik.



IBERDROLA
DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

CONÓZCANOS

DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA

REDES INTELIGENTES

GOBIERNO CORPORATIVO

DISTRIBUCIÓN ONLINE

Buscar



PRIMERA RED INTELIGENTE: CASTELLÓN | PROYECTO BIDELEK - BIZKAIA | ÁREAS DE DESPLIEGUE | LEGISLACIÓN | PREGUNTAS FRECUENTES

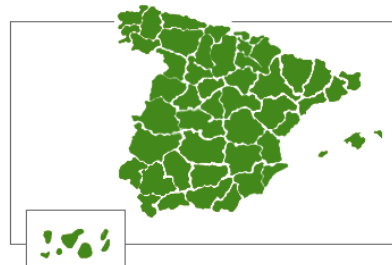
[change to english >](#)

Áreas de Despliegue

[Estás en](#) | [Redes Inteligentes](#)

Áreas de despliegue del proyecto de Telegestión

La localidad de Castellón ha sido la primera en disponer de la Red Inteligente, pero ahora se está ampliando al resto del territorio en el que distribuye Iberdrola Distribución Eléctrica. Selección en el mapa una provincia para conocer las fechas de inicio de desarrollo.



Telekudeaketa zerbitzura sarbidea izan ahal izateko, lehen alta eman behar da. Behin alta hemanda **Area de consumidores** delako zerbitzura sarbidea izango dugu. Bertan gure hornikuntza kontratu denen buruzko informazioa lortu ahal izango dugu. Telekudeaketa-zerbitzuan hainbat kontsulta egin ahalko dugu:

- **Eguneko kontsumoa:** Orduz-orduko kontsumoak Wh-tan
- **Asteko kontsumoa:** Eguneko kontsumoa astearen zehar.
- **Hilabeteko kontsumoa:** Eguneko kontsumoa hilabetearen zehar.
- **Orduz orduko kontsumo fakturatuak:** Bi daten arteko kontsumoa. Datuak Excel edo .CSV formatuan deskargatu daitezke. Gure proiektuak CSV fitxero hau aztertuko du.

Tresna honen bidez kontsumoaren datuak modu grafiko, simple eta ulergarri batean lortuko ditugu, hala ere, telekudeaketa aplikazioan ez dago hainbat faktore garrantzitsu ikusteko aukerarik, "*stand-by*" (kontsumo minimoak) kontsumoa eta "*pico/valle*" kontsumoa. Informazio honek garrantzi nabarmena du, etxean ez gaudenean edo dena itzalita dagoenean, ekipoez kontsumitu dezaketen potentzia pasiboa ezagutu dezakegu eta . Gure aplikazioak arazoa konpontzen du eta informazio gehigarri hau erakutsiko digu.

Energia monitoreak

Gure kontsumo elektrikoaren monitorizazio zuzenagoa ahalbidetzen duten hainbat produktu garatu dira komertzialki, **Efergy**, **Owl** edota **Eligiant** enpresen produktuak adibidez. Monitore hauek, etxebizitzako kontagailu elektrikoan instalatu behar dira, eta hauen bidez, kontsumo elektrikoaren monitorizazio oso zehatz bat lortu daiteke, gure kontsumoaren kontrol eta analisi hobetua lortzeko. Produktu mota eta modelo asko daude, abantai eta desabantai desberdinekin, baina guk soilik **Efergy** enpresako produktu ezagunena azalduko dugu, **Elite Classic** [11].

Elite Classic berehalako kontagailu elektriko da, monitore eta pilaz elikatutako transmisore batez osatua. 6 segunduro egiten ditu neurketak. Monitore honek, hiru informazio modu onartzen ditu, CO₂, kostua eta kWh. Eguneko, asteko edo hilabeteko kontsumoa eta batez besteko kontsumoak gordetzen ditu. 64K-ko memoria du eta 40-70 metroko irismena. 4 tarifa desberdin erregistratzeko gai da. Gainera tontor muga bat du, hau da, kontsumo maila batera iristean, soinu batekin jakinarazten du. **59,90 €**-ko prezioa du.



Irudia 10. Efergy-ren Elite Classic prototipoa

OMIE-k argitaratutako datuak

OMIE merkatuan, energia ekoizle diren produktoreak egunero eskaintza ekonomikoak egin behar dituzte beraien elektrizitatea saltzeko handizkako merkatuan. Merkatu hau, eguneko merkatu bat eta sei egun-barneko merkatuz dago osaturik. Merkatuko datu hauek gorde egiten dira eta eskuragai daude OMEL-en (Operador del Mercado Ibérico de Energía - Polo Español) web orrialdean [12].

Estás en: [Home](#) > [Resultados de Mercado](#) > [Acceso a Ficheros](#)

[<volver](#)

Acceso a ficheros

[\[..\] Directorio: /](#)

<ul style="list-style-type: none"> Cabecera de ofertas al MD Capacidad mensual de las interconexiones Capacidad interconexiones tras la casacion Capacidad interconexiones tras las restricciones del MI Capacidad interconexiones tras las restricciones del MD Ficheros comunes Zip comunes Contratación por tipo de unidad Subtotales contratación Intradionario Cuota de unidades de adquisición tras la casación Cuota de unidades de producción tras la casación Cuota de unidades de adquisición tras el último intradionario Cuota de unidades de producción tras el último intradionario Cuota de unidades de adquisición tras el programa diario viable definitivo Cuota de unidades de producción tras el programa diario viable definitivo Cuota de unidades de adquisición al final de todos los mercados (incluido servicios complementarios, tiempo real y medidas) Cuota de unidades de producción al final de todos los mercados (incluido servicios complementarios, tiempo real y medidas) Curvas agregadas de oferta y demanda del mercado diario Zips mensuales con curvas agregadas de oferta y demanda del mercado diario incluyendo unidades de oferta Curvas agregadas de oferta y demanda del mercado intradionario Zips mensuales con curvas agregadas de oferta y demanda del mercado intradionario incluyendo unidades de oferta 	<ul style="list-style-type: none"> [cab] [capacidad inter mes] [capacidad inter pbc] [capacidad inter phf] [capacidad inter pvp] [comun] [comunzip] [contratacion stot] [contratacion stota] [cuota pbc uadq] [cuota pbc uprod] [cuota phf uadq] [cuota phf uprod] [cuota pvd uadq] [cuota pvd uprod] [cuota tot uadq] [cuota tot uprod] [curva pbc] [curva pbc uof] [curva pbc] [curva pbc uof] [datospee]
--	---

Irudia 11. OMEL merkatuak eskuragai dituen fitxeroak

Gure aplikazioan orduko plan finala aztertuko da. Orduko plan final honen barruan sartzen bagara, hilabete bakoitzerako **.zip** artxibo bat aurkituko dugu, hilabeteko egun bakoitzeko 6 merkatuen datuak dituzten fitxeroak biltzen dituenak. Datu hauek 3 hilabeteko atzerapenarekin eguneratzen dira, eta egunero berritzen da azken hilabetea.

Estás en: Home > Resultados de Mercado > Acceso a Ficheros

Acceso a ficheros

[<volver](#)

[..] Directorio: /phf/

[phf_200105.zip](#)

[phf_200106.zip](#)

[phf_200107.zip](#)

[phf_200108.zip](#)

[phf_200109.zip](#)


[phf_200110.zip](#)

[phf_200111.zip](#)

[phf_200112.zip](#)

Irudia 12. "plan horario final" zip fitxeroak

.zip barruko testu fitxeroak sorkuntza unitate guztien egun-barneko merkatu baten orduro eskaini duen energia bolumenari buruzko informazioa gordetzen du. Fitxero hauek generazioa unitate guztien orduko datuak dituzte, eta OMEL-en 3947 unitate daudenez erregistratuta (REE-ren arabera) [13], fitxero hauek oso handiak dira, 30000 sarrera baino gehiago izanez.

 phf_2001050102 - Notepad

File Edit Format View Help

```
PHF;
2001;05;01;1;2;ABO1;277;0;1;
2001;05;01;1;2;ABO2;485;0;1;
2001;05;01;1;2;ACE1;0;0;1;
2001;05;01;1;2;ACE2;0;0;1;
2001;05;01;1;2;ADR1;0;0;1;
2001;05;01;1;2;ADR2;0;0;1;
2001;05;01;1;2;ADR3;0;0;1;
2001;05;01;1;2;AGRIC01;0;0;8;
2001;05;01;1;2;AGUB;0;0;3;
2001;05;01;1;2;AGUG;160;0;1;
2001;05;01;1;2;ALG1;0;0;1;
2001;05;01;1;2;ALG2;0;0;1;
2001;05;01;1;2;ALL1;335;0;1;
2001;05;01;1;2;ALZ1;938.5;0;1;
2001;05;01;1;2;ALZ2;929.3;0;1;
2001;05;01;1;2;APCSE01;391.6;0;2;
2001;05;01;1;2;APERZ01;285.8;0;2;
```

Irudia 13. 2001ko Maiatzaren 1eko bigarren merkatuaren PHF fitxeroa

Metodologia

Hurrengo atalean, bi aplikazio hauen diseinu, inplementazio eta funtzionamendua azalduko dugu. Sortutako kodea **GitHub** [14] [15] errepositorio baten gordeko da **GPLv2** lizentzia baten bidez eta proiektuaren azalpena **neurGAI** blogean egongo da eskuragai. Bi aplikazio hauek martxan jarri ahal izateko, **Tomcat**[16] zerbitzari bat erabili da. Jarraian, web aplikazioak inplementatzeko erabilitako soluzioa azalduko da.

Apache Tomcat 8.0

Apache Tomcat (Jakarta Tomcat edo soilik **Tomcat** ere ezagutua), *Servlet*, JSP eta Web aplikazioentzat edukiontzi gisa jokatzen duen zerbitzaria da. Tomcat hainbat **Java EE** modulu inplementatzen ditu, *Java Servlet*, *JavaServer Pages(JSP)*, *Java EL*, *WebSocket* etab. Java HTTP web zerbitzari ingurune puru bat osatuz. Modularra eta arina denez, egokia izango da guk sortuko ditugun aplikazioak exekutatzeko, tresna oso ahaltsuren beharrik ez baitute.

Tomcat zerbitzaria modularra denez, aplikazioak martxan jarri ahal izateko beharrezkoak diren liburutegiak falta zaizkio. Hurrengo liburutegiak gehitu beharko ditugu aplikazioak martxan jarri ahal izateko:

- **mysql-connector-java:** liburutegi hau ezinbestekoa da **MySQL** zerbitzaria maneiatzeko. Datu basearekin konektatu, iraurri, idatzi, ezabatu etab-rerako trensak ditu. JDBC kontroladore ofiziala.
- **jfreechart:** Hainbat irudi mota sortzeko liburutegia. Gure kasuan grafikak sortzeko erabiliko dugu. LGPL lizentziadun liburutegia.
- **jcommon:** jfreechart liburutegiak eraboltze duen liburutegi gehigarria, ezinbestekoa honen funtzionamenduan. Irudiak sortzeko erabiliko den informazioa tratatzeko erabiltzen da. LGPL lizentziadun liburutegia.
- **commons-fileupload:** liburutegi hauen bidez HTTP eskaeretan igotako fitxeroak aztertzea eta maneiatzea ahalbidetzen du.

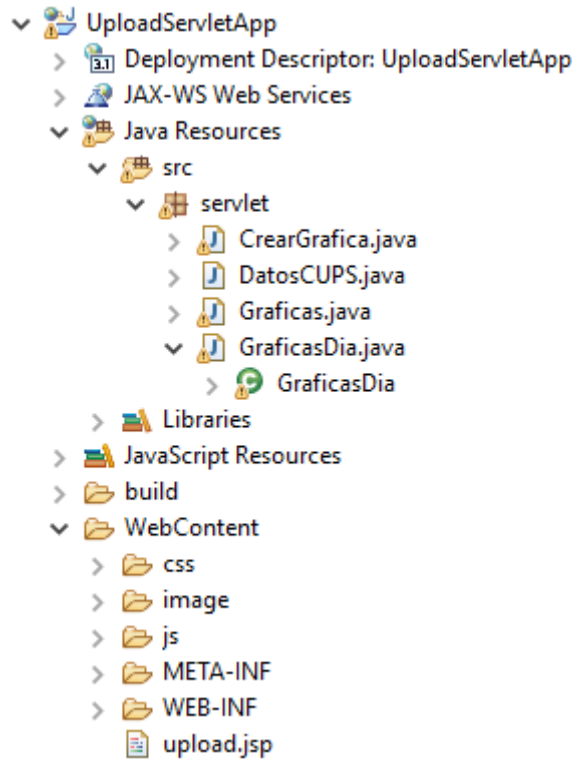
Gure aplikazioak martxan jarri ahal izateko zerbitzariaren **webapps** karpeta sartu beharko ditugu.

UploadServletApp

Aplikazio honen bidez, gure fakturaren informazio duen .csv fitxeroa igo eta prozesatzeko gai izango gara, hainbat grafika eta histograma sortuz eta erakutsiz HTML orrialde batean. JPS-Servlet modeloa jarraituz inplementatuko dugu aplikazioa, modelo hau aplikazioa bi ataletan banatuko du: Hasierako HTML sortu eta datuak biltzeko atala (JPS) eta REST eskaerari erantzun eta datuak prozesatuko duen atala (Servlet).

Aplikazioaren kodea **WebContent** karpeta barruan egongo da, bertan erabiliko diren JPS, XML, JavaScript eta CSS fitxeroak kokatzen dira. JavaScript ta CSS erabiltzen

da bezero aldean web orrialdearen hainbat funtzionalitate betetzeko. Bestalde, Java Servletak iturri karpetan (source edo `src`) kokatzen dira.



Irudia 14. UploadServletApp aplikazioaren karpeta egitura

Proiektua **ehusferako neurGAI** blogean txertatuko da `iframe` baten bidez, hau da, blogaren HTML-ren barruan kokatuko dugu aplikazioa, leiho baten barruan.



Irudia 15. Wordpress administradore konfigurazio orrialdea

Wordpress motako blog barruan, *iframe* motako elementuak segurtasun arrazoiak direla eta ezabaturik daude. Hala ere, konfigurazioa orrialdetik sartzea ahalbidetzen du, *iframe*-ren parametro eta egitura berdina duen laburbide baten bidez.

JSP moduloa

JSP teknologia (Java Server Pages), HTML estatikoa eta dinamikoki sortutako HTML-a nahastea ahalbidetzen duen teknologia da. Java lengoia erabiltzen du eta web orrialde dinamikoa hauek HTML eta XML-en oinarriturik daude. JSP bidez zati estatikoa eta dinamikoa banatu baten programatu daiteke modu sinple eta erraz batean.

Gure aplikazioa Java-n programaturik dagoenez, oso erabilgarria izango da JSP erabiltzea. Programazio lengoia honen abantailen artean lengoia erraza izatea, Java onartzea eta dinamikoki exekutatu ahal izatea daude.

Proiektuan honako JSP artxiboa edukiko dugu:

- **upload.jsp:** Aurkezpen web orrialdea. Bertan bezeroari ongietorria hematen zaio eta gure proiektuaren azalpen txiki bat egiten da. Bezeroari faktura elektrikoaren .CSV fitxeroa igotzeko eskatuko dio. Igotzean Servlet-ari REST motako eskari bat egingo dio, datuak prozesatzeko.

Servlet moduloa

Servlet bat Java programazio lengoaiaren klase mota bat da, web orrialde dinamikoa sortzea ahalbidetzen duena, hau da, aplikazioari kontsultak dinamikoki egitea ahalbidetzen duena. Orokorrean, programa txikiak izaten dira, HTTP protokoloaren bidez eskaerak jaso eta erantzuteko gai direnak, eta bezeroaren eta datuen arteko bitartekari bezala erabiltzen oi dira. Servlet hauek beste hainbat metodo eta objektu gehigarri dituzten Java klaseak erabiliko dituzte.

Gure proiektuan bi servlet erabiliko ditugu:

- **Graficas.java:** Servlet honen bidez igotako .csv ireki eta irakurri egingo da. Datuak prozesatuko ditu eta grafika bat sortu eta gordeko du *JfreeChart* liburutegiaren bidez. Azkenik bezeroari HTTP erantzuna bidaliko dio grafikoak dituen HTML orrialdeekin.
- **GraficasDia.java:** Aurreko Servlet-aren antzekoa da, baina kasu honetan bezeroak zein eguneko grafikoa nahi duen adierazi du, beraz grafiko bat gehiko egingo da, eguneko grafikoa eta erantzuna berriz bezeroari bidaliko zaio.

Java klase gehigarriak:

- **DatosCUPS:** .csv fitxeratik irakurtzen diren datuak gordeko dituen Java objektua. Objektu honen bidez grafikak sortuko dira. Ondoko parametroak izango ditu:
 - **codigoCUPS:** "Código Universal del Punto de Suministro", instalazio elektriko bat identifikatzeko erabiltzen den zenbakia.
 - **fechaInicial:** fakturaren hasiera data.

- **fechaFinal:** fakturaren amaiera data.
 - **consumoPico:** Kontsumo tontorra. Ordu tontorretan edo "pico" kontsumitu den potentzia totala. Ordua hauek kWh-ren prezio altuagoa izango duten orduak dira 12:00tatik 22:00ta izaten da.
 - **consumoValle:** kontsumo bailara. Ordu bailaran edo "valle" kontsumitu den potentzia totala. Ordua hauek kWh-ren prezio baxuagoa izango duten orduak dira 22:00tatik 12:00ta izaten da.
 - **histogramaConsumos:** kontsumoen histograma, 100 balioetara mugaturik dago.
 - **fechas:** datu bakoitzaren data gordeko duen lista.
 - **horas:** datu bakoitzaren ordua gordeko duen lista.
 - **energia:** ordu bakoitzeko potentzia datuak gordeko dituen lista.
 - **consumoMin:** 100 kontsumo txikienak gordeko dituen lista.
 - **consumoMax:** 100 kontsumo handienak gordeko dituen lista.
- **crearGraficas:** klase honen barruan grafiko desberdinak sortzeko beharrezkoak diren metodoak daude. Grafikak JPG formatuan gordeko dira:
 - **crearGraficaDia:** eguneko grafika sortu eta gordetzen du.
 - **crearGrafica:** datu guztien grafika sortu eta gordetzen du.
 - **crearHistograma:** histograma grafikoa sortu eta gordetzen du.
 - **crearMaximo:** maximoen grafika sortu eta gordetzen du.
 - **crearMinimo:** minimoen grafika sortu eta gordetzen du.

Beste errekurtsoak

Aplikazioak ondo funtzionatu dezan hainbat errekurtso gehigarri izan behar ditugu.

- **style.css:** css fitxero honen bidez dokumentuaren estiloa zehaztuko dugu. **/css/** karpeta barruan kokatuko da.
- **.CSV fitxeroak:** erabiltzaileak igoko duen .CSV fitxeroa. Fitxero honek, datuak koma karakterearen bidez banatzen dituen fitxero mota da.
- **Function.js:** javascript fitxero honekin, web orrialdearen hainbat elementu dinamiko kontrolatu ahal izango ditugu. Honen bidez grafikak banan bana erakustea ahalbidetuko dugu.
- **JPG irudiak:** irudi hauek **jfreechart** liburutegiaren bidez sortutako grafikak dira. Irudi hauek web aplikazioaren konpilazio karpetatik kanpo egon behar dira, konpilazioak berritze atzerapena dela eta grafika berriak egitean ez direlako eguneratzen, beraz beste karpeta batean kokatu behar dira.

Funtzionamendua

Aplikazioa martxan jartzeko, gure proiektuaren karpeta zerbitzari barruan jarri eta zerbitzaria abiarazi behar da. Behin zerbitzaria martxan jarrita, gure aplikazioa zerbitzua emateko prest dago. Web orrialdera sartzerakoan ongi etorri orrialdea agurtuko da:

Selecciona el fichero .csv a procesar:

No file selected.

Irudia 16. UploadServletApp ongi etorri orrialdea

Orrialde honetan erabiltzaileari bere faktura elektrikoaren .csv fitxeroa igotzeko eskatzen zaio. Behin igota eta "bidali" aukera sakatutakoan, *Graficas.java* servleta deituko da eta hurrengo orrialdea erakutsiko zaigu:

INFORMACION GENERAL

Código CUPS: ES0021000015733186XX

Datos registrados desde 05/02/2018 hasta 04/03/2018

Consumo total en período PICO: 116.65401

Consumo total en período VALLE: 111.359955

672 medidas horarias registradas en total

Introduce en formato **aaaa-mm-dd**

Irudia 17. Graficas orrialdea

Bertan, hainbat aukera desberdin izango ditugu: maximoen grafika, minimoen grafika, histograma eta datu guztiak ikusteko aukera. Data bat sartzeko aukera ere emango da orrialde honetan. Data sartu eta "bidali" aukera berriz sakatuta *GraficasDia.java* servleta deituko da eta hurrengo orrialdea erakutsiko zaigu:

INFORMACION GENERAL

Código CUPS: ES0021000015733186XX

Datos registrados desde 05/02/2018 hasta 04/03/2018

Consumo total en período PICO: 116.65401

Consumo total en período VALLE: 111.359955

672 medidas horarias registradas en total

Minimo

Maximo

Histograma

Mensuales

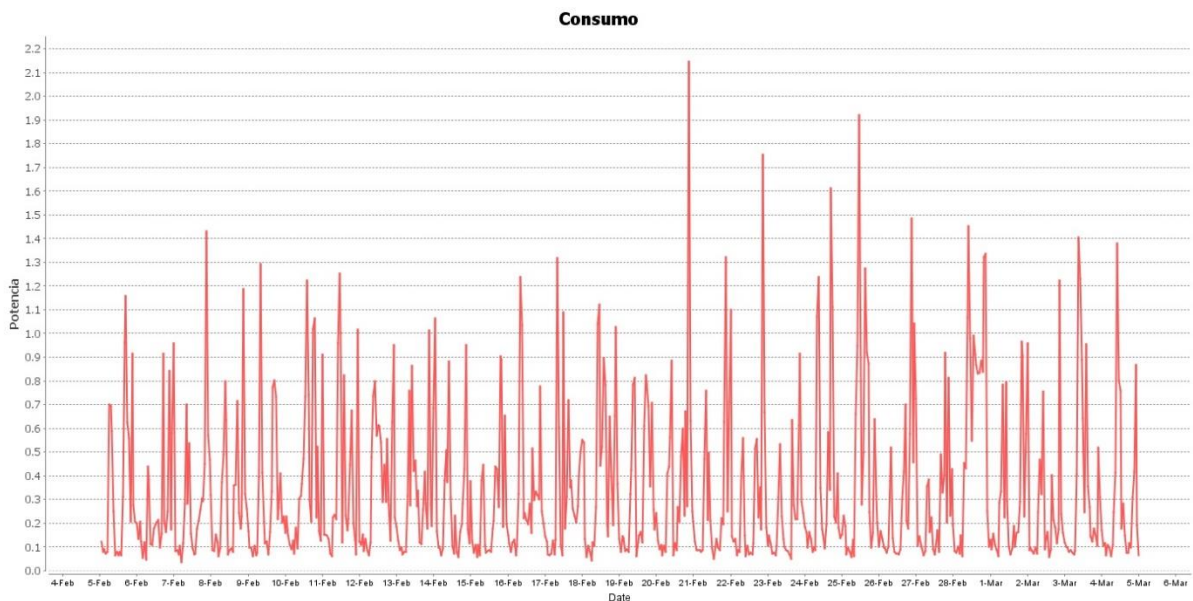
Diario

Irudia 18. GraficasDia orrialdea

Orrialdea hau aurrekoren berdina da, baina kasu honetan, esandako dataren grafika ere erakutsiko da.

Emaitzak

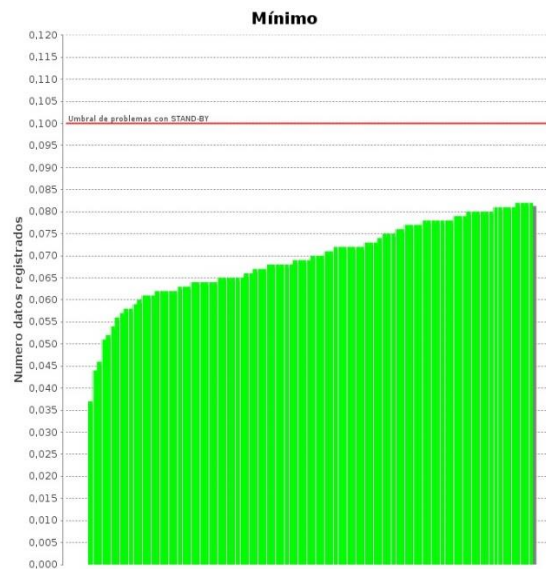
Aplikazioak bost grafika mota desberdin erakutsiko dizkigu, bakoitzak bere informazio eta garrantziarekin. Lehen agertuko den grafika kontsumo historialaren grafika izango da. Grafika honen bidez azken fakturaren kontsumo potentzia denak ikusi ahalko ditugu:



Irudia 19. Kontsumo historikoa

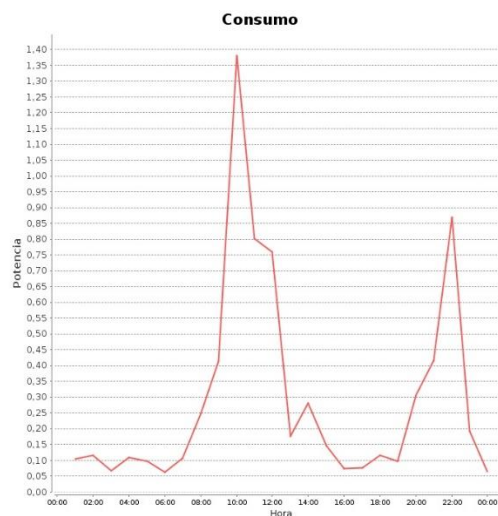
Potentzia histogramaren bidez, potentzia zehatz bat (110Wh orduko tartetean), zenbat aldiz gertatu den ikusi dezakegu, erabiltzen den potentzia ohikoena jakin ahal izateko.

Gainera kontsumitu diren 100 potentzia maximo eta minimoak ere ikusteko gai izango gara. Potentzia maximoen bidez potentzia gehiegi kontsumitzen ari garen jakin ahal izango dugu, edo kontratatutako potentzia nahikoa den jakiteko oso erabilgarria izango da. Potentzia minimoa, edo "stand-by" potentzia, guk jakin gabe potentzia kontsumo arazo bat dagoen jakiteko oso erabilgarria izan daiteke, eta hortarko, potentzia zehatz batean muga bat jarri dugu, zeozer gaizki dagoela adierazteko.



Irudia 20. Minimoen grafika

Azkenik, aukeratutako eguneko potentzia kontsumoa ikusi ahalko da ere:



Irudia 21. Egun bateko kontsumoa

phfOMIE

Aplikazio honen bidez OMIE merkatuko sorkuntza unitateen datu publikoak deskargatu eta gorde egingo dira datu base batean, ondoren edozein unitateren profila sortu ahal izateko.

Rasu honetan MVC (Model View Controller) erako jarraituko dugu, aplikazioa hiru ataletan bananduz: aplikazioaren datuak dituen zatia (Model), interfasearen zatia (View) eta logika definituko duen zatia (Controller). Datuak gorde eta maneiatzeko MySQL motako datu basea erabiliko da, interfase grafikoa osatzeko JSP orrialdeak eta logika Java aplikazioen bidez egingo da.

Proiektua **ehusferako neurGai** blogean txertatuko da *iframe* baten bidez.

Datu basea

Datu basean OMIE-tik lortutako ekoizpen unitateen datuak gordeko dira, ondoren kontsulta bat egin ahal izateko. Datu hauek gordetzeko ez da egitura oso konplexu bat behar, OMIE-k eskaintzen dituen datuetatik unitateek ekoiztutako potentzia eta honen inguruko datuak soilik bilduko baiditugu, beraz taula bakarreko egitura batera mugatuko gara. MySQL [17] motako datu base bat erabiliko dugu.

Naiz eta datu basea oso sinplea izan, datu kopurua oso handia da, OMIE-ren web orrialdean [11], egun bakoitzerako sei merkatuen datuak bai daude, eta merkatu bakoitzaren fitxeroan 30000 sarrera daude gutxi gora-bera. Datuak 2001ko apirilaren 29tik biltzen dira, eta azken datuak 2018ko apirilean bildu ziren, beraz 17 urtetako datuak irakurri behar ditugu:

$$367 \text{ egun} * 17 \text{ urte} * 6 \text{ merkatu} * 30000 \text{ sarrera} = 1123020000 \text{ datu}$$

Hortaz, 1123020000 datu irakurri behar ditugu, baina gura datu basean ordu horretarako azken merkatuko informazio bakarrik sartuko dugunez, datu gutxiago egongo dira, 187170000 datu gutxi gora behera.

Nahiz eta datu hauek eskuragarri egon edonork ikusteko, argi dago ez direla ulergarriak dauden datu kopuru masiboaren ondorioz eta beraz, nahi den informazioa lortzea zaila eta astuna izango da. Gure asmoa erabiltzaileari arazo hau aurrezteko da, informazioa modu sinple, erraz eta grafiko baten erakutsiz.

Datu basean idatzi eta irakurtzeko aplikazioak erabilitako metodoak negozioaren logikan azalduko dira. Metodo hauek, "**phfomie.db**" (II. Eranskinean taularen zati bat ikusi daiteke) datu basea irakurri eta idazteko erabiliko da, datuak OMIE-ren web orrialdetik deskargatuz eta "**datosphfomie**" taulan sartuz. Gure taulak hurrengo zutabeak izango ditu:

- **datosphomie:** OMIE-tik deskargatu eta prozesatutako informazioa gordeko duen taula. Hona hemen taulak izango dituen datuak:
 - **id:** Identifikazio zenbaki bakarra.
 - **año:** datua bildu den urtea.
 - **mes:** hilabetea.
 - **dia:** eguna.
 - **hora:** ordua.
 - **time:** daturen unea milisegundoentan UTC (coordinated universal time)-ren arabera.
 - **mercado:** datua bildu den merkatua. Ordu, egun eta unitateko merkatu bat baino gehiko egon daiteke, kasu honetan azken merkatua soilik hartuko da.
 - **potentzia:** une horretarako ekoiztutako potentzia.
 - **unidad:** unitatearen kodigoa.
 - **codigo:** data eta ordua duen string motako datua.

Datu kopuru handia dela eta, ez dugu deskargatzeko eskuragarri jarriko, soilik unitate bakarraren datuak deskargatzea izango da posible CSV formatuan. Hala ere, datuak kontsola baten bidez ikusi ahal izango ditugu, *SQL query* baten bidez. Gure proiekturako, **MySQL Workbench** [18] programa erabili dugu, datu baseen diseinu, administrazioa, kudeaketa eta mantenua ahalbidetzen duena modu simple eta intuitibo batean.

Negozioaren Logikoa

Azpiatal honetan, negozioaren logika inplementatzeko erabilitako klase eta metodoen deskribapena eta funtzionamendu azalduko dugu, web aplikazioan duen zeregina argitzen.

OMIE-ren datuak egunero berritzen direnez, hau da egunero duela 4 hilabeteko merkatuko kasaziok argitaratzen direnez, datu hauek deskargatu, deskonprimatu, prozesatu eta datu basera igo behar dira egunero. Horretarako automata bat programatuko dugu, egunero exekutatu dadin datu hauek prozesatzeko.

Negozioaren logikan parte hartzen duten klase eta metodoak.

- **phfOMIE:** OMIE-ren datuak deskargatu eta prozesatzen duen klasea.
 - **exists:** sartutako *URL*-a existitzen den ala ez esaten digu. Deskargatu nahi dugun dataren fitxeroak existitzen diren jakiteko erabiliko da.
 - **Procesar:** 2001. Urtetik hasita, fitxeroak existitzen baldin badira, deskargatu egingo ditu OMIE-ren web orrialdetik eta **/phf/** karpetan gordeko ditu. Karpeta honetan lehendik fitxero berbera aurkitzen bada ez du deskargatuko eta hurrengo fitxerora pasatuko da. Fitxero hauek .zip formatoan deskargatzen dira, baina guk prozesatu ahal izateko konprimatu gabe egon behar dira, beraz **UnzipUtility** klasea erabiliz deskonprimatu eta **/phf/unzip/** karpetan gordetzen da bere edukia.
- **UnzipUtility:** .zip motako fitxeroak deskonprimatzeko tresnak dituen klasea.

- **ConexionDB: MySQL** datu basearekin konektatu, idatzi, irakurri eta konexioa ixten duen klasea.
 - **getConnection:** "phfomie.db" datu basearekin konektatzen da.
 - **WriteDB:** datu basean dagoen azken datatik hasita, /phf/unzip/ karpetan dauden fitxeroak irakurtzen ditu, eta bertan dauden sarrerak gordetzen ditu *SortedMap* motako objektu batean. Egun bakoitzerako 6 fitxero daude, merkatu bakoitzerako bat, beraz egun berdinerako merkatu bat baino gehiago egon daitezke, kasu honetan azken merkatua soilik gordetzen da. Eguna *SortedMap* objektuan sartu ondoren datu basean sartzen dira datu guztiak. Behin datuak sartu ondoren hurrengo eguneko fitxeroarekin berdina egiten da.
 - **ReadDB:** datu basea irakurtzeaz eta unitateren profila duen .csv sortzeaz arduratzen den metodoa. Bi daten arteko fitxero ere sortu daiteke eta data hauen artean daturik ez badaugo, hutsik dagoen .csv-a sortuko da.
 - **CloseDB:** datu basearekin konexioa itxi egiten da.
- **DatosHoraPHF:** parametro bezala fitxeretik irakurriko eta datu basean sartuko diren datuak dituen objektua. Parametro hauek urtea, hilabetea, eguna, ordua, data milisegundoetan, merkatua, potentzia, unitatearen kodigoa eta kodigoa dira.
- **MyTimerTask:** Java Klase honen bidez datuen deskarga eta prozesaketa automatizatzea lortu dugu. Bertan exekutatu behar diren metodoak sartuko ditugu, *TimerTask* java klasea berridatziz. Martxan jartzen denean exekutatu egingo da, eta bukatzean ziklikoki exekutatuko da egun bateko maiztasunarekin. Ziklikoki exekutatuko diren metodoak hurrengo hauek dira:
 - **phfOMIE.procesar.**
 - **ConexionDB.Conexion.**
 - **ConexionDB.WriteDB.**
 - **ConexionDB.CloseDB.**

Interfase grafikoa

Web orrialdean bistaratuko diren elementu gehienak **WebContet** karpeta barruan kokatuko dira, hala nola, HTML, JSP, CSS, CSV eta JavaScript fitxeroak. Web orrialdea sortzeko eta bezeroarekin hartu-emanen aritzeko JSP fitxeroak erabiliko dira, HTML orriak dinamikoki sortuz. JSP, lehen azaldu den bezala, Java eta HTML batera erabiltzea ahalbidetzen duen lengoia da, eta gure aplikazioa Javan idatzita dagoenez, oso erabilgarria izango da hau erabiltzea. Ondoko elementuak erabili ditugu interfase grafikoa sortzeko:

- **upload.jsp:** Aurkezpen web orrialdea. Bertan bezeroari ongietorria hematen zaio eta gure proiektuaren azalpen txiki bat egiten da. Bertan bezeroari zein unitate eta zein daten artean azertu nahi duen galdetuko zaio. Prozesatzea ahalbidetzen duen botoia egongo da, hurrengo orrialdera joateko aukera ematen duena.
- **phfOMIE.jsp:** JSP honen bidez aukeratutako unitatearen .csv sortzen da **ConexionDB.ReadDB** metodoari dei eginez. Bitartean erabiltzaileari itxoiteko esaten zaio. Prozesua bukatzen denean hurrengo orrialdera bidaltzen digu.

- **Grafikas.jsp:** atal honetan .csv-a irakurri eta grafika sortzen da, *JFreeChart* liburutegia erabiliz, ondoren erabiltzaileari erakusteko. Orrialdean honetan, unitate berri bat sartzeko aukera ematen da, **phfOMIE** bidez berriz prozesatzeko. Gainera .csv deskargatzeko aukera ere ematen da.

Aurreko aplikazioan bezala, argazkiak **tomcat** zerbitzariaren konpilazio karpetatik kanpo dagoen karpeta batean gorde dira.

Beste errekurtsoak.

Aplikazioak ondo funtzionatu dezan hainbat errekurtso gehigarri izan behar ditugu.

- **style.css:** css fitxero honen bidez dokumentuaren estiloa zehaztuko dugu. **/css/** karpeta barruan kokatuko da.
- **JPG irudiak:** irudi hauek *JFreeChart* liburutegiaren bidez sortutako grafikak dira. Irudi hauek web aplikazioaren konpilazio karpetatik kanpo egon behar dira.

Funtzionamendua

Aplikazioa martxan jartzeko, gure proiektuaren karpeta zerbitzari barruan jarri eta zerbitzaria abiarazi behar da. Behin zerbitzaria martxan jarrita gure aplikazioa zerbitzua emateko prest dago. Web orrialdera sartzera ongi etorri orrialdea agurtuko da:

Introduzca la unidad:

Unidad	FechaInicio	FechaFinal	Procesar datos
--------	-------------	------------	----------------

Introduce la fecha en formato aaaa-mm-dd

Si no introduces fecha se procesa todos los datos desde 2001

[lista de unidades](#)

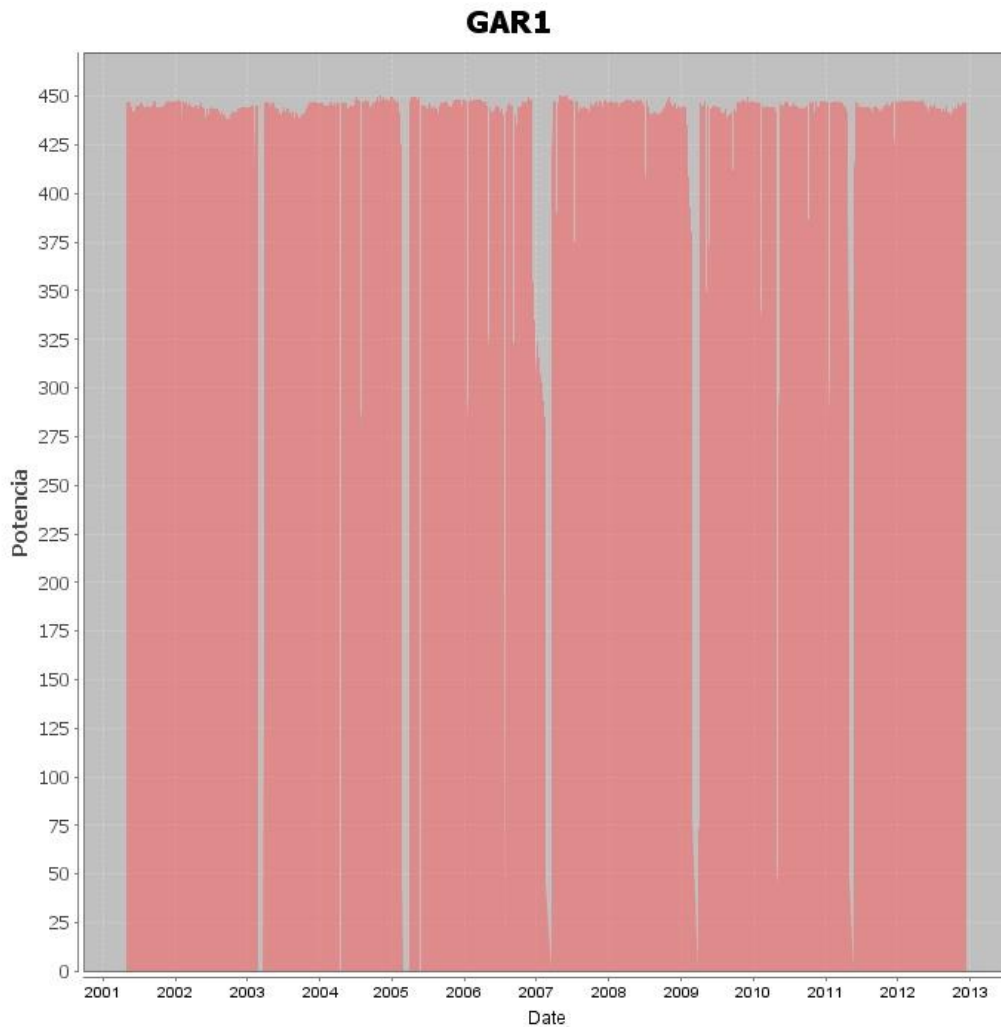
Irudia 22. phfOMIE ongi etorri orrialdea

Orrialde honetan erabiltzaileari aztertu nahi den unitatea eta zein daten artean esateko eskatuko zaio. Ondoren **phfOMIE.jsp**-ri dei egiteko aukera emango da, prozesaketa egiteko. Unitate guztien kodigoa duen *pdf*-a [19] egongo da eskuragai.

Azkenik sortu den grafika erakutsiko zaigu. Bertan beste eskaera bat egiteko eta unitatearen profilaren .csv deskargatzeko aukerak emango zaizkigu.

Emaitzak

Lortutako emaitzak modu grafiko baten erakutsiko dira. Grafika hauetan, sartutako daten artean sortutako potentziaren informazioa ikusiko dugu. Grafika hauen bidez hainbat datu lortu ditzazkegu, Garoña zentral nuklearraren gelditzearen data adibidez. Modu honetaz sorkuntza unitateek izandako eragina eta aktibitatea aztertu daiteke, eragile sozialek nahi izan ezker, hauen buruzko informazioa beharrezkoa den moduan erabili dezaten.



Irudia 23. Garoña zentral nuklearraren sorkuntza profila

Atazen deskribapena. Gantt

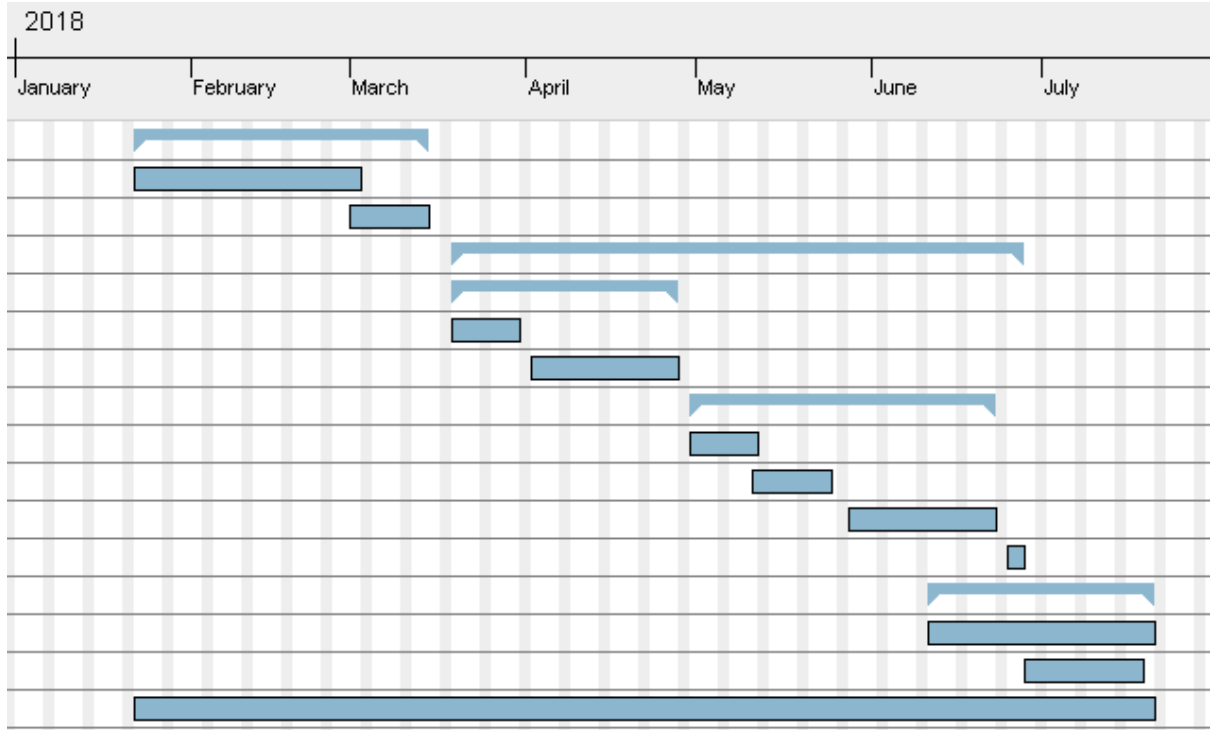
Atal honetan proiektua garatzeko egin den antolaketa azalduko da. Aipatu beharra dago lan hau bi pertsonen aurrera eramandako lana dela: ingeniari senior eta ingeniari junior bat. Hiru fasetan banatu dugu gure proiektua:

- **Lehenengo fasea:** Informazio bilketa eta diseinua.
 - Gure proiektua garatu ahal izateko, aurrena merkatu eta sistema elektrikoaren analisi eta azterketa egin izan dugu, zein datu aztertzea komen den eta zein formatutan aurkitu daitezkeen.
 - Erabiliko diren lengoaiak eta aplikazioak sortzeko estrategiak. Hainbat metodo desberdin aztertu dira, azkenean JSP, servlet eta MySQL-rekin lana egitea erabaki da, tresna hauek doakoak eta erabiltzeko oso errazak direlako.
- **Bigarren fasea:** Aplikazioaren garapena eta implementazioa web-an.
 - Aplikazioa diseinatzeko graduaren zehar erabili ditugun tresnak, eta beraz guretzako ezagunak direnak, erabiltzea erabaki dugu. Aplikazioaren garapenerako **Eclipse** [19] programazio ingurunea aukeratu da eta datu basearen implementazio eta garapenerako berriz, **MySQLWorkbench**.
 - Datu basearen eskema. Hainbat modelo aztertu dira, baina azkenean taula bateko modelo sinplea erabiltzea erabaki da, OMIE-tik deskargatu daitezkeen datu berdinekin.
 - Azkenik, programak elektronikako departamenduan kokaturik dagoen zerbitzarira igo eta martxan jarri web aplikazioa hau Internetik sarbidea izateko. Zerbitzari hau piztuta eta konektaturik egon behar da etengabe.
- **Hirugarren fasea:** Dokumentazioa eta mantenua.
 - Dokumentazioa eta web aplikazioari buruzko espezifikazioak.
 - Web orrialdearen kudeaketa.

Hurrengo Gantt diagrama **GanttProject** doako softwarearen bidez sortu da:

Name	Begin date	End date
☐ • Informazio bilketa eta diseinua	22/01/18	14/03/18
• Merkatu eta sistema elektrikoaren azterketa	22/01/18	02/03/18
• Software eta liburutegien instalazioa	01/03/18	14/03/18
☐ • Aplikazioaren diseinu, garapen eta implementazioa web-an	19/03/18	27/06/18
☐ • UploadServletApp garapena	19/03/18	27/04/18
• Fitxeroen manienua	19/03/18	30/03/18
• Web orrialdearen garapena	02/04/18	27/04/18
☐ • phfOMIE garapena	30/04/18	22/06/18
• Datu basea	30/04/18	11/05/18
• Automatizazioa	11/05/18	24/05/18
• Web orrialdearen garapena	28/05/18	22/06/18
• Aplikazioak zerbitzarian implementatu	25/06/18	27/06/18
☐ • Dokumentazioa eta mantenua	11/06/18	20/07/18
• Aplikazioaren dokumentumetazio eta implementazioa	11/06/18	20/07/18
• Erroreen zuzenketak	28/06/18	18/07/18
• Ikuskatzea	22/01/18	20/07/18

Irudia 24. Gantt atazak



Irudia 25. Gantt grafikoa

Kostua

Atal honetan, proiektua kostuaren kalkulu bat egin da. Ingeniarien ordu tasak erreferentzia diren telekomunikazio enpresetik lortu dira.

Barne orduak

Aplikazioen diseinu eta inplementaziotarako, Bilboko Ingeniaria Eskolako bi ingeniari ez osaturiko talde bat behar izan da, senior ingeniari eta junior ingeniari bat. Hona hemen egindako ordu tasak:

Izena	Erantzukizuna	Ordu tasa
Josu Murua Salvador	Junior Ingeniaria	20 €/h
Gorka Buenon Mendieta	Senior Ingeniaria (Proiektu burua)	50 €/h

Taula 1. Proiektuaren parte hartzea eta ortu tasak

Ataza	Egilea	Ordu Kopurua
Merkatu eta Sistema elektrikoaren azterketa	Junior Ingeniaria	10 h
Software eta liburutegien instalazioa	Junior Ingeniaria	2 h
UploadServletApp-ren diseinu eta inplementazioa	Junior Ingeniaria	10 h
Datu basearen inplementazioa	Junior Ingeniaria	7 h
phfOMIE-ren diseinu eta inplementazioa	Junior Ingeniaria	15 h
Zerbitzarira igo	Junior Ingeniaria	6 h
Erroreen zuzenketa	Junior Ingeniaria	10 h
Proiektuaren dokumentazioa	Junior Ingeniaria	60 h
GUZTIRA		140 h

Taula 2. Junior ingeniariaren barne orduak

Ataza	Egilea	Ordu Kopurua
Ikuskapena	Senior Ingeniaria	110 h
GUZTIRA		110 h

Taula 3. Senior ingeniariaren barne orduak

Izena	Erantzukizun a	Ordu tasa	Ordu kopurua	Kostua
Gorka Bueno Mendieta	Senior Ingeniaria (Proiektu burua)	50 €/h	110 h	5500 €
Josu Murua Salvador	Junior Ingeniaria	20 €/h	140 h	2800 €
AZPITOTALA				8300 €

Taula 4. Barne orduen azpitotala

Aplikazioaren garapenerako behar izan diren ordu kopuru totala **250 h**-koa izan da, **140 h** junior ingeniariaren aldetik eta **110 h** senior ingeniariaren aldetik, **8300 €**-ko kostu total batekin.

Amortizazioak

Gailua	Hasierako balioa	Azterna balioa	Bizitza erabilgarria a	Erabilpena	Kostua
fujitsu lifebook ah544 ordenagailu portatila	800 €	500 €	5 urte	7 hilabete	35 €
Ordenagailu zerbitzaria	500 €	120 €	5 urte	7 hilabete	44.3 €
Ubuntu 16.04 LTS	0 €	0 €	4 urte	7 hilabete	0 €
Eclipse IDE	0 €	0 €	12 hilabete	7 hilabete	0 €
MySQL Workbench	0 €	0 €	12 hilabete	7 hilabete	0 €
AZPITOTALA					79.8 €

Taula 5. Amortizazioen azpitotala

Gastuak

Kontzeptua	Kostua
Elektrizitatea (7 hilabete)	87 €
Internetarako konexioa	230 €
Ofizinarako materiala	13 €
AZPITOTALA	330 €

Taula 6. Gastuen azpitotala

Kontzeptua	Azpitotala
Barne orduak	8300 €
Amortizazioak	79.8 €
Gastuak	330 €
TOTALA	8709.8 €

Taula 7. Proiektuaren gastu totala

Beraz, proiektuaren kostu totala **8709.8 €**-koa izan da. Aipatzekoa da ere, software askea eta doakoa erabili dela. Software pribatua erabili ezker, lizentzien kostuak direla eta, proiektuaren kostu finala handiagoa izango litzateke.

Arriskuen analisia

Hurrengo atalean proiektuak izan ditzazken arriskuak eta arazoak azalduko dira, eta hauek gertatzen badira, egon daitezkeen konponbideak.

Gure aplikazioak Interneterako konexioaren oso dependenteak dira. Aplikazioak OMIE-k eta Iberdrolaren Telekudeaketa zerbitzu onlinean eskuragai dauden datuetatik hornitzen da eta beraz, hauek eskuragai ez badaude, gure aplikazioak ez dira eguneraturik egongo eta beraz ezin izango dute zerbitzu fidagarri bat eman. Gainera, web aplikazioak direnez, Interneterako sarbidea ez badago, ez dira erabiltzaileentzat eskuragai egongo. Arazo hauek saihestea zaila da, gure esku ez dauden faktore asko daudelako. Hala ere, konponbide erraza du, eta gure aplikaziok Internetera sarrera berreskuratzen duenean, falta diren datuak biltzen ditu, zerbitzu fidagarri bat eman ahal izanez.

Beste aldetik, aplikazioak hornitzen dituzten datuen formatuak aldatzeak, OMIE eta Iberdrolako Telekudeaketa zerbitzuko datuak, gure aplikazioaren funtzionamendu egokia saihestuko luke, orain duen formatu bereziarekin funtzionatzeko diseinatu baitira. Kasu honetan, momentura arte gordetako datuak mantenduko ziren, eta datu berrientzat, aplikazioaren diseinua aldatuko litzateke. Gainera, **ehusferako** segurtasun irispideak edo arauak aldatzea ere posible izango litzateke, gure aplikazioak erabiltzen dituen hainbat tresna edo aplikazio aldatzera behartuz. Araudi berria berrikusi beharko litzateke, aplikazioan egin beharreko aldaketak jakiteko, arau hauek betetzeko helburuarekin.

Arrisku hauek ez dira oso larriak eta gertatzeko kasuan konponbide erraza dute, hala ere, aplikazioek monitorizazio konstantea izan beharko dute hauek saihestu eta detektatzeko.

Ondorioak

Garatutako proiektua eta **neurGAI** barneko tresnen helburua, kontsumitzaileari sistema eta kontsumo elektrikoaren kontrolaren beharraren inguruan kontzientziatzeko beharrezkoak diren tresnak eta dokumentazioa eskaintzea da, baita faktura elektrikoaren funtzionamendua eta honen gainean eragiten duten faktoreen orientazioa ere.

Gure bi aplikazioen eta blog-aren dokumentazioaren bidez, helburua betetzea lortu da. *UploadServletApp* aplikaziaren bidez fakturaren ezagutza eta analisi hobea egitea lortu eta *phfOMIE*-ren bidez, sorkuntza unitateen analisi, monitorizazioa eta kontrola lortu da. Dokumentazio onlineak aplikazioaren erabilpenaren ulermena errazten du, balioen eta emaitzen esanahiak azalduz. Aplikazioa hauek GPLv2 lizentziadun aplikazioak dira, guztiz askeak eta edozein pertsonarentzat eskuragai egongo direnak, hauek kodigoa berrerabili eta hobetzeko.

Aplikazioak tresnak jartzen ditu erabiltzailearen eskuetan, baina garrantzitsua da jakitea ere zein helbururekin erabili behar diren, merkatu elektriko liberatuaren bidez merkatuko elektrizitatearen prezioa merkeago izateko? Ez litzateke hobea izango tresna hauek gizarte guztiak kalitateko elektrizitatera sarrera izateko erabiltzea, epe motz eta luzera? Edo elektrizitatearen produkzioan eragiten diren ingurumen-kalteak eta kalte sozialak murrizteko helburuarekin? Eskuragai dauden errekurtsioak modu efizienteago batean erabiltzeko agian? Petrolioaren, gas naturalaren, ikatzaren edo uranioaren erabilpena murriztea gure independentzia energetikoa bultzatzeko? Gure ustez azken hauek izan behar litzakete azken helburuak, eta hau dela eta, erabiltzailea kontzientziatu eta sentsibilizatu egin behar da tresnak helmuga zuzenarekin erabil ditzaten. Horregatik, informazio eta dokumentazioaren zabalkuntzan oraindik lan asko dago, eta azken finean, gure tresnak helburu hauek betetzeko balio ez badute, eta soilik kostuen merketze azkarra bilatzen bada, gure azken helburuan porrot egin dugula adieraztera emango genuke, eta ondorioz, egindako lana ez litzateke ezertarako balio izan.

Informazio iturriak

- [1] Neurgai blog-a: <http://www.ehu.eus/ehusfera/neurgai>
- [2] Mercado Ibérico de la Electricidad: <http://www.omie.es/inicio>
- [3] CSV estandarra: <https://tools.ietf.org/html/rfc4180>
- [4] WordPress web orrialdea: <https://es.wordpress.com/create/>
- [5] Instituto nacional de estadística: http://www.ine.es/prensa/tich_2017.pdf
- [6] Entinde el mercado eléctrico:
http://observatoriocriticodelaenergia.org/files_download/Entiende_el_mercado_electrico.pdf
- [7] Informe ni un hogar sin energía:
<https://niunhogarsinenergia.org/panel/uploads/documentos/informe%20pobreza%20energ%C3%A9tica%202018.pdf>
- [8] GoiEner web orrialdea: <https://www.goiener.com/tarifas/>
- [9] Iberdrola telekudeaketa zerbitzua:
https://www.iberdroladistribucionelctrica.com/03sica/clientesovc/iberdrola?IDPAG=E SOVD_ZONA_DESPL
- [10] Efergy Elite Classic: <https://efergy.com/es/medidores-de-sonsumo/medidor-de-electricidad-elite-classic/>
- [11] OMEL merkatuaren datuen web orrialdea:
<http://www.omel.es/aplicaciones/datosftp/datosftp.jsp?path=/phf/>
- [12] Red Elctrica Española: <https://www.esios.ree.es/es/unidades-fisicas>
- [13] *UploadServletApp* aplikazioaren GitHub errepositorioa:
<https://github.com/muruaman/UploadServletApp>
- [14] *phfOMIE* aplikazioaren GitHub errepositorioa:
<https://github.com/muruaman/phfOMIE>
- [15] Apache Tomcat: <http://tomcat.apache.org/>
- [16] MySQL: <https://www.mysql.com/>
- [17] MySQL Workbench: <https://www.mysql.com/products/workbench/>
- [18] OMIE-en erregistratutako sorkuntza unitateen lista:
http://www.omie.es/informes_mercado/listados/lista_unidades.pdf
- [19] Eurostat CO₂ isuri estatistikak:
http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/t2020_rd300

I. Eranskina: Telekudeatutako kontagailu baten .CSV

Eranskin honetan Iberdrolako telekudeaketa zerbitzutik lortutako .CSV-ren adibide bat erakutsiko dugu, frogak egiteko erabili den .CSV-a alegia. Fakturatutako kontsumo .CSV hau, 2018-02-05 eta 2018-03-04 daten arteko erregistroak izango ditu. Guztira 672 erregistro daude.

Consumo_facturado_05_02_2018-04_03_2018-R - Notepad

File Edit Format View Help

```
CUPS; Fecha; Hora; Consumo_kWh; Metodo_obtencion  
ES0021000015733186XX; 05/02/2018; 1; 0,123; R  
ES0021000015733186XX; 05/02/2018; 2; 0,080; R  
ES0021000015733186XX; 05/02/2018; 3; 0,090; R  
ES0021000015733186XX; 05/02/2018; 4; 0,073; R  
ES0021000015733186XX; 05/02/2018; 5; 0,079; R  
ES0021000015733186XX; 05/02/2018; 6; 0,702; R  
ES0021000015733186XX; 05/02/2018; 7; 0,692; R  
ES0021000015733186XX; 05/02/2018; 8; 0,587; R  
ES0021000015733186XX; 05/02/2018; 9; 0,251; R  
ES0021000015733186XX; 05/02/2018; 10; 0,065; R  
ES0021000015733186XX; 05/02/2018; 11; 0,080; R  
ES0021000015733186XX; 05/02/2018; 12; 0,064; R  
ES0021000015733186XX; 05/02/2018; 13; 0,080; R  
ES0021000015733186XX; 05/02/2018; 14; 0,064; R  
ES0021000015733186XX; 05/02/2018; 15; 0,312; R  
ES0021000015733186XX; 05/02/2018; 16; 0,960; R  
ES0021000015733186XX; 05/02/2018; 17; 1,158; R  
ES0021000015733186XX; 05/02/2018; 18; 0,625; R  
ES0021000015733186XX; 05/02/2018; 19; 0,560; R  
ES0021000015733186XX; 05/02/2018; 20; 0,205; R  
ES0021000015733186XX; 05/02/2018; 21; 0,915; R  
ES0021000015733186XX; 05/02/2018; 22; 0,275; R  
ES0021000015733186XX; 05/02/2018; 23; 0,207; R  
ES0021000015733186XX; 05/02/2018; 24; 0,200; R  
ES0021000015733186XX; 06/02/2018; 1; 0,134; R  
ES0021000015733186XX; 06/02/2018; 2; 0,207; R  
ES0021000015733186XX; 06/02/2018; 3; 0,123; R  
ES0021000015733186XX; 06/02/2018; 4; 0,054; R  
ES0021000015733186XX; 06/02/2018; 5; 0,121; R  
ES0021000015733186XX; 06/02/2018; 6; 0,046; R  
ES0021000015733186XX; 06/02/2018; 7; 0,440; R  
ES0021000015733186XX; 06/02/2018; 8; 0,386; R  
ES0021000015733186XX; 06/02/2018; 9; 0,111; R  
ES0021000015733186XX; 06/02/2018; 10; 0,107; R  
ES0021000015733186XX; 06/02/2018; 11; 0,176; R  
ES0021000015733186XX; 06/02/2018; 12; 0,194; R
```

Irudia 26. Telekudeatutako kontagailu baten kontsumo fakturatua

II. Eranskina: *phfOMIE* aplikazioaren MySQL datu basea

Eranskin honetan *phfOMIE* aplikazioak jasotzen dituen MySQL erregistroen adibide bat sartuko da. *datosphfomie* izeneko datu base bakarra erabili da.

id	año	mes	dia	hora	time	mercado	potencia	unidad	codigo
187	2001	4	30	21	991249220339	1	55	TERE	2001/04/30 21:00:00
188	2001	4	30	21	991249220339	1	0	TJEB	2001/04/30 21:00:00
189	2001	4	30	21	991249220339	1	0	TJEG	2001/04/30 21:00:00
190	2001	4	30	21	991249220339	1	1000	TRL1	2001/04/30 21:00:00
191	2001	4	30	21	991249220339	1	-156	UFBB	2001/04/30 21:00:00
192	2001	4	30	21	991249220340	1	0	UFBG	2001/04/30 21:00:00
193	2001	4	30	21	991249220340	1	-707	UFCO01	2001/04/30 21:00:00
194	2001	4	30	21	991249220340	1	0	UFCO05	2001/04/30 21:00:00
195	2001	4	30	21	991249220340	1	-2584.2	UFD	2001/04/30 21:00:00
196	2001	4	30	21	991249220340	1	183	UFGC	2001/04/30 21:00:00
197	2001	4	30	21	991249220340	1	0	UFGC02	2001/04/30 21:00:00
198	2001	4	30	21	991249220340	1	0	UFGC03	2001/04/30 21:00:00
199	2001	4	30	21	991249220340	1	0	UFGC05	2001/04/30 21:00:00
200	2001	4	30	21	991249220340	1	0	UFGV02	2001/04/30 21:00:00
201	2001	4	30	21	991249220340	1	0	UFGV03	2001/04/30 21:00:00
202	2001	4	30	21	991249220340	1	0	UFGV05	2001/04/30 21:00:00
203	2001	4	30	21	991249220340	1	-162.2	UFM01	2001/04/30 21:00:00
204	2001	4	30	21	991249220341	1	458	UFMI	2001/04/30 21:00:00
205	2001	4	30	21	991249220341	1	97	UFTA	2001/04/30 21:00:00
206	2001	4	30	21	991249220341	1	0	UI1IBG2	2001/04/30 21:00:00
207	2001	4	30	21	991249220341	1	0	UI1IBG3	2001/04/30 21:00:00
208	2001	4	30	21	991249220341	1	0	UIN2 02	2001/04/30 21:00:00
209	2001	4	30	21	991249220341	1	0	UIN2 03	2001/04/30 21:00:00
210	2001	4	30	21	991249220341	1	1045	VAN2	2001/04/30 21:00:00
211	2001	4	30	21	991249220341	1	-502.9	VIDE	2001/04/30 21:00:00
212	2001	4	30	21	991249220341	1	168	VIES	2001/04/30 21:00:00
213	2001	4	30	22	991252820341	1	280	ABO1	2001/04/30 22:00:00
214	2001	4	30	22	991252820341	1	486	ABO2	2001/04/30 22:00:00

Irudia 27. datosphfomie MySQL datu basea