

GRADUA: Industria Teknologiaren Ingeniaritzako
Gradua

GRADU AMAIERAKO LANA

***FAKTURA ELEKTRIKOAREN GAINEKO
ONLINE IKASTARO MASIBO IREKI
BATEN (MOOC) DISEINUA ETA
PRESTAKETA***

Ikaslea: Urrutxua Martinez, Julen
Zuzendaria: Bueno Mendieta, Gorka

Ikasturtea: 2017-2018

Data: Bilbo, 2018ko ekainak 19

Laburpena hiru hizkuntzetan

Lan honetan faktura elektrikoaren gaineko online ikastaro masibo ireki baten (MOOC, *Massive Open Online Course*) diseinua eta prestaketa azaltzen da, UPV/EHUko Open edX plataforman. Honetarako, etxeko kontsumo elektrikoaren neurketak egin dira, tresna desberdinen kontsumo profilak lortzeko. Kontsumo profil hauek potentzia eta energia kontzeptuak azaltzeko erabili dira, etxebizitza arrunt bateko kontsumoaren erreferentzia modura. Honez gain, elektrizitate tarifa eta fakturaren egitura, Iberdrolaren telekudeaketa zerbitzua, eta CNMC-ren faktura simuladorea ere azaltzen dira. Lan hau Campus Bizia Lab proiektuaren barruan garatu da, eta Hezkuntza Fakultateko ikasleekin batera kontsumo elektrikoari buruzko tailer bat garatu zen Leioan.

En este trabajo se presenta el diseño y preparación de un curso masivo abierto online (MOOC, *Massive Open Online Course*), en la plataforma Open edX de UPV/EHU. Para esto, se han llevado a cabo mediciones del consumo eléctrico doméstico, para conseguir perfiles de consumo de diferentes electrodomésticos. Estos perfiles de consumo se han utilizado para explicar los conceptos de energía y potencia, así como para dar una referencia de un consumo doméstico habitual. Además, se explica la estructura de la tarifa eléctrica, el servicio de telegestión de Iberdrola y el simulador de factura de la CNMC. Este trabajo se desarrolla dentro del proyecto Campus Bizia Lab, y junto con estudiantes de la Facultad de Educación se ha desarrollado un taller sobre la factura eléctrica en Leioa.

In this work the design and preparation of a massive open online course (MOOC) on the UPV/EHU Open edX platform is presented. For this, measurements of domestic electric consumption have been carried, to create consumption profiles of different appliances. These profiles are used to explain the concepts of power and energy, as well as to provide a reference for usual domestic consumption. Furthermore, the structure of the electricity bill, remote management service of Iberdrola and the simulator of CNMC are explained. This work is developed under Campus Bizia Lab project, and together with Education Faculty students a course on electricity bill was developed.

Faktura elektrikoaren gaineko online ikastaro masibo ireki baten (MOOC) diseinua eta prestaketa

Aurkibidea

Laburpena hiru hizkuntzetan.....	2
MEMORIA.....	5
1. Sarrera.....	5
2. Testuingurua.....	5
2.1. Elektrizitatearen prezioa.....	6
2.2. Campus Bizia Lab.....	10
2.3. Online Ikastaro Ireki Masiboa (MOOC).....	11
3. Lanaren helburuak eta irismena.....	11
4. Lan honek dakartzan onurak.....	12
5. Aukeren analisia.....	12
METODOLOGIA.....	13
6. Eginbeharrekoen deskribapena, faseak eta prozedurak.....	13
6.1. Leioako Hezkuntza Eskolan mintegiak.....	13
6.1.1 Informazio bilaketa.....	14
6.1.2 Kontsumo profilak:.....	14
6.1.3 Faktura elektrikoaren tailerra: edukiak.....	16
6.2. MOOCaren prestaketa.....	18
6.2.1. Aurkezpena.....	18
6.2.2. Potentzia eta energia.....	18
6.2.3. Elektrizitate faktura.....	19
6.2.4. Telekudeaketa.....	22
6.2.5. Faktura simuladorea.....	22
6.3. Gantt diagrama.....	22
7. Alderdi ekonomikoak.....	24
7.1. Lan orduak.....	24
7.2. Amortizazioak.....	25
7.3. Elektrizitate kontsumoa.....	25
8. Ondorioak.....	26
Bibliografia.....	27
I. ERANSKINA.....	28
Kontsumo profilak: etxeko kontsumo elektrikoaren neurketa batzuk.....	28
II. ERANSKINA.....	40
Online ikastaro masibo irekiaren (MOOC) gidioa.....	40

Irudien zerrenda

1. Irudia: etxebizitzako elektrizitate prezioak estatuan, kontsumo tartetan banatuta.....	7
2. Irudia: etxebizitzako elektrizitate prezioak Europan, kontsumo tartetan banatuta.....	9
3. irudia: PVPC tarifaren egitura, koste erregulatu eta zerga guztiekin.....	20
4. irudia: proiektuaren data garrantzitsuak.....	22
5. irudia: lehenengo fasearen Gantt diagrama.....	22
6. irudia: bigarren fasearen Gantt diagrama.....	23

Akronimoen zerrenda

S: Itxurazko potentzia.

P: Potentzia aktiboa.

Q: Potentzia erreaktiboa.

p.f.: Potentzia faktorea.

CNMC: Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia.

UPV/EHU: Universidad del País Vasco – Euskal Herriko Unibertsitatea.

MEMORIA

1. Sarrera

Energia ezinbestekoa da gaur egungo bizimodurako. Hala ere, jende askok zailtasunak ditu honekin erlazionatutako kontzeptuak eta magnitudeak ulertzen. Honen adibide argi bat elektrizitate kontsumoan daukagu. Elektrizitatea guztiok erabili eta guretzako ezinbestekoa den arren, bertan parte hartzen duten kontzeptuak ez dira ondo ulertuak prestakuntza teknikodun pertsonetatik kanpo. Are gehiago, elektrizitateagatik ordaintzen ditugun kostuak oraindik ere gutxiagok ulertzen dituzte zehatz-mehatz, baita honen inguruko prestakuntza duen jendearen artean ere.

Lan honen helburua elektrizitate fakturan datorren informazioa eta honi buruzko kontzeptuak azaltzea da, modu erraz eta argi batean, aurretiazko jakintza teknikoaren beharrik gabe. Honetarako, informazioa bildu eta etxebizitza bateko elektrizitate kontsumoen neurketak egin dira. Campus Bizia Lab proiektuaren barruan, Leioako Hezkuntza eskolan elektrizitate kontsumoa eta fakturari buruz antolatutako mintegi batean parte hartu da, bertan eduki teknikoak azaltzen. Azkenik, prestatutako material eta esperientzia erabiliz, online ikastaro masibo ireki bat (MOOC) sortu da.

2. Testuingurua

Energia gizartearen oinarritzko beharizan bat da, eta, horren barne, energia elektrikoak gero eta zati handiago bat osatzen du. Izan ere elektrizitatea Estatuko energia kontsumo osoaren %23,4 da [1], eta jarduera askotarako ezinbestekoa den energia mota bat da.

Honez gain, energia produzitu eta kontsumitzeko eredia aldatzen ari da, trantsizio energetikoa deritzona. Honen bidez, energia lortzeko baliabide kutsakor eta

Faktura elektrikoaren gaineko online ikastaro masibo ireki baten (MOOC) diseinua eta prestaketa

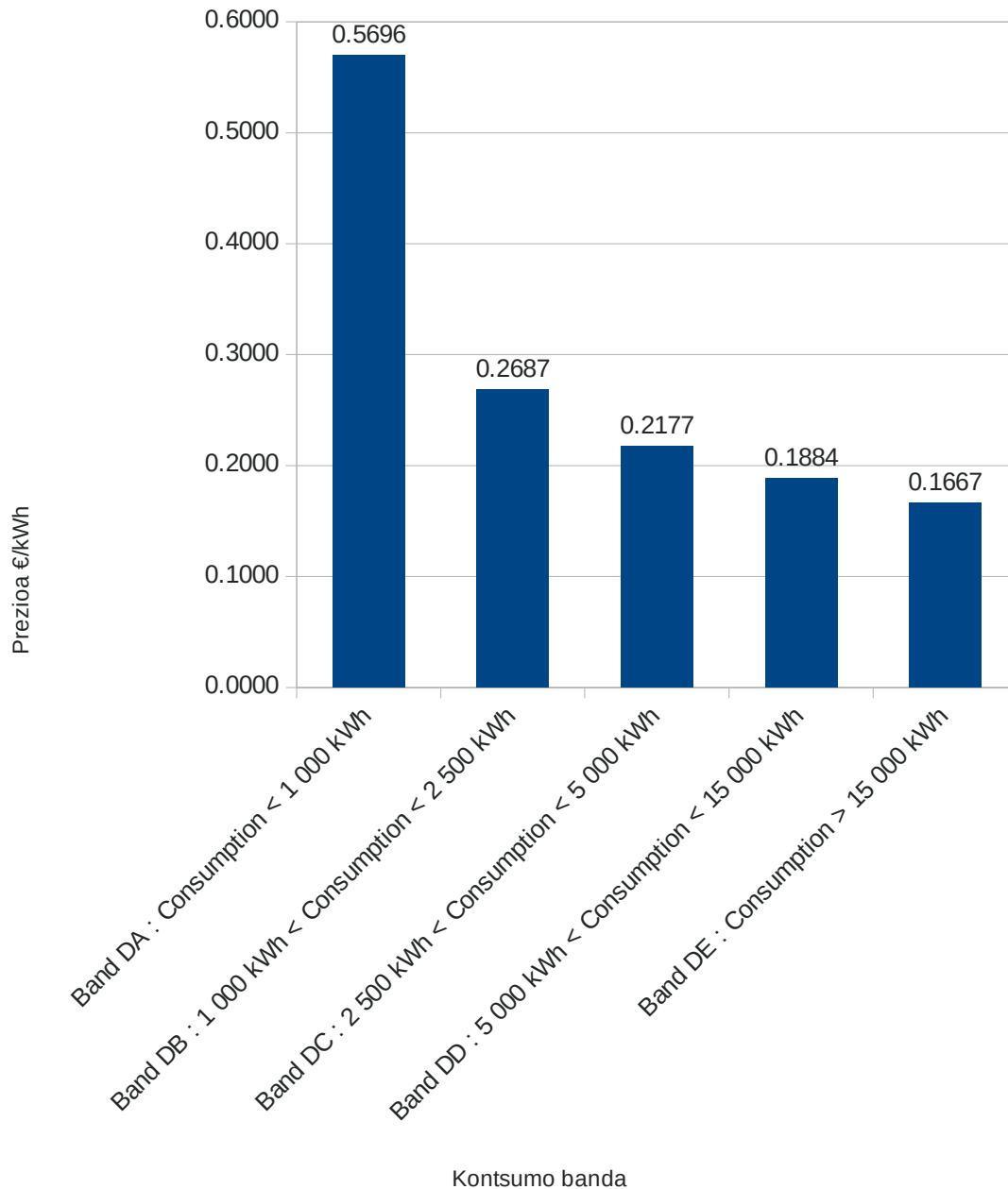
kaltegarriak baztertzea da helburu, energia berriztagarri eta efizientzia energetikoaren bidez, energia sistema jasangarri bat lortzeko. Honetan elektrizitateak berebiziko garrantzia du, energia berriztagarriak integratu eta banatzeko gaitasun handiena duen teknologia delako gaur egun.

Europar batasunak, 2020 urterako ezarritako helburuen barnean, energia kontsumo finalaren %20 energia berriztagarrietatik etortzea eta energia efizientzia %20 igotzea ezarri zuen. Beraz, energiaren kontsumoa ulertu eta murriztea helburu hau lortzeko ezinbestekoa da, baita etxebizitzetako kontsumoan elektrikoan ere. Izan ere, honako hau ezin da modu eraginkor batean egin, kontzeptua ulertzen ez bada.

2.1. Elektrizitatearen prezioa

Gainera, energia beharrianak betetzeko ahalmena ezinbestekoa da gizartearentzako. Hala ere, zati handi batek, ezin dituzte haien beharrianak betetzeko beste energia lortu, eta beraz pobrezia energetikoan bizi direla esaten da.

Honen arrazoietakoa bat elektrizitatearen prezioa da, bai kontsumitzaile arruntek baita industriek altuegia deritzotena. Europako Batasunaren estatistika bulegoak, Eurostat-ek, sei hilabeteko Europako kontsumitzaileok elektrizitatearen truke ordaintzen dugun prezioaren inguruko informazioa biltzen du. Inkesta horietatik elektrizitatearen batez besteko prezioa kalkulatu du Eurostatek, kontsumo-tarteen arabera. Ondoko irudian elektrizitatearen kostuak erakusten dira, €/kWh-tan adierazita, Espainiako etxeetako kontsumitzaileentzat, kontsumo-tarteen arabera, 2017eko bigarren sei hilabetean [6]. Prezio hauek zerga eta tasa guztiak barne hartzen dituzte. Erreferentziarako, esan dezagun Espainian, 2010ean, batez-besteko urteko etxeko kontsumo elektrikoa 3.500 kWh (DC tartea) izan zela.



1. Irudia: etxebizitzako elektrizitate prezioak estatuan, kontsumo tartetan banatuta.

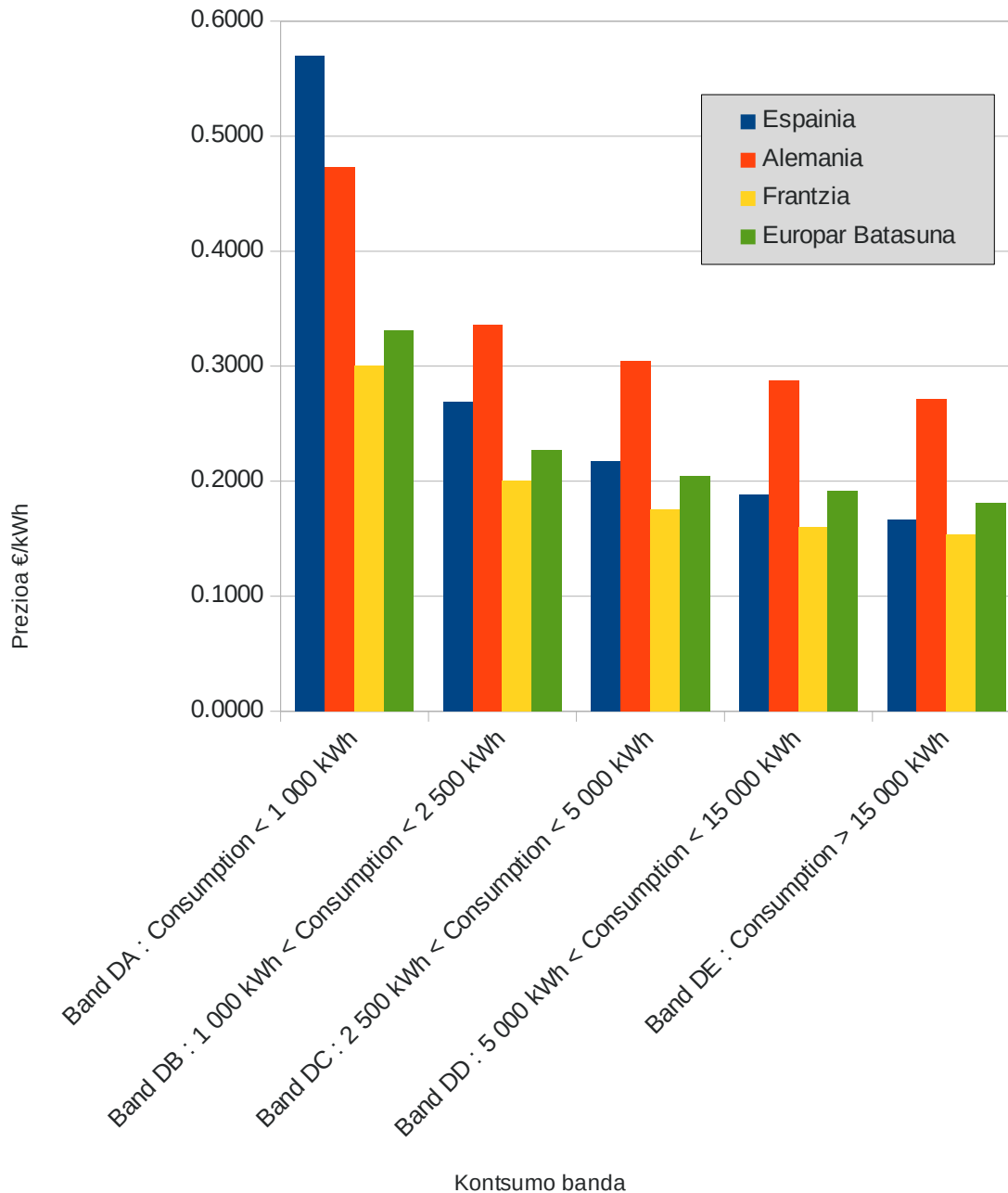
Ikusi daitekeenez, elektrizitateagatik ordaintzen den prezioa erregresiboa da, hau da, gero eta gutxiago kontsumitu, gehiago ordaintzen dela energia unitateko. Hau ordaindu beharreko sarbide sari finkoagatik gertatzen da batez ere, hau da, sistemaren koste finkoak ordaintzen dituen potentzia terminoagatik. Honek kontsumo

Faktura elektrikoaren gaineko online ikastaro masibo ireki baten (MOOC) diseinua eta prestaketa

txikia duten kontsumitzaileak kaltetzen ditu gehien, hain zuzen ere baliabide gutxien eduki ohi dituztenak, eta efizientzia energetikoari pizgarriak kentzen dizkio.

Izan ere, energia elektrikoaren prezioaz gain, elektrizitate fakturan kontzeptu asko datoz, sistema elektrikoaren beste kontzeptuak ordaintzen dituztenak, eta kasu askotan ulertzeko zailak dira, oinarri tekniko sendoa behar da, edo txarto azalduta daude.

Beste aukera interesgarri bat Europako estatu desberdinetako prezioak konparatzea da. Berrero ere Eurostaten datuak erabiliz, Espainia, Alemania, Frantzia eta Europar Batasuneko batez bestekoa irudikatu dira. Aurreko irudian bezala prezioek zerga guztiak dituzte kontutan, eta kontsumo tarteetan banatuta daude.



2. Irudia: etxebizitzako elektrizitate prezioak Europan, kontsumo tartetan banatuta.

Ikusi daitekeenez, kasu guztietan prezioa erregresiboa da. Hala ere, Espainiaren kasuan efektu hau are indartsuagoa da, batez ere kontsumo baxueneko tartean

Faktura elektrikoaren gaineko online ikastaro masibo ireki baten (MOOC) diseinua eta prestaketa

ikusten dena. Kontsumo baxueneko tartea alde batera utzita, prezioak Europar Batasuneko bataz bestekoaren antzekoak dira, DB eta DC tarteetan zerbait garestiagoak eta DE tartean merkeagoa. Adibidez, Alemanian baino merkeagoa da, lehenengo tartea izan ezik, eta Frantzian baino zerbait garestiagoa.

Tarifa hauen eraginez, batez ere honen efektu erregresiboagatik, beste arazo bat sortzen da: pobrezia energetikoa, hau da, gutxieneko beharrian energetikoak bete ezin dituzten pertsonak, edo honetarako haien diru sarreraren gehiegizko zati bat behar dutenak. Naiz eta hau arazo zabalagoa den, eta energia mota guztiak barnean hartzen dituen (beroketa eta sukalderako gasa eta abar), elektrizitatearen prezioak ere eragin zuzen bat du honetan. Kontsumo baxuko kontsumitzaileak ordaindu beharreko termino finkoen ondorioz, arrisku egoeran dauden pertsonak kaltetzen ditu gehien, arazo hau larrituz.

Bakoitzaren elektrizitate kontsumoa ulertzea ezinbestekoa da honetan eraginik izateko eta elektrizitate fakturan datozen kontzeptuak ulertzeko. Honetarako, oinarri tekniko batzuk behar dira, jende arruntak zertan eduki behar ez dituztenak, eta honek kontzeptuen ulermena zailtzen du. Ondorioz, beharrezkoa da kontzeptu hauek modu argi eta erraz batean oinarri teknikorik gabeko jendeari hurbiltzea.

2.2. Campus Bizia Lab

Lan hau Campus Bizia Lab proiektuaren barnean dago. Campus Bizia Lab Erasmus University Educators for Sustainable Development ekintzatik sortutako proiektu bat da, eta gure unibertsitateak 2013tik hona hartzen du parte. Proiektu honek helburu du lankidetzazko prozesu bat sortzea administrazio eta zerbitzu eta langile, ikasle eta irakasleen artean, diziplina anitzeko elkarlana sustatuz, unibertsitatearen beraren barruan iraunkortasun erronkei erantzute aldera. Proiektu honen barnean hainbat Gradu Amaierako Lan eta Master Amaierako Lan garatu dira iraunkortasunaren inguruko arloetan, UPV/EHUko hiru campusetan.

Faktura elektrikoaren gaineko online ikastaro masibo ireki baten (MOOC) diseinua eta prestaketa

2.3. Online Ikastaro Ireki Masiboa (MOOC)

Massive open online course (MOOC) mugarik gabeko parte-hartzera eta sarrera libreria zuzendutako internet ikastaro bat da, edonork bertan dauden baliabideak erabiliz ikastea baimentzen duena. Ezagutzak zabaltzeko metodo indartsua da, aspaldian hazkuntza handia izan duena. Honetarako, UPV/EHU Open edXen oinarritutako plataforma bat garatzen ari da, *MOOC* ikastaro hauek eskaini ahal izateko. Plataforma hau oraindik garapenean dago, hala ere, bertan ikastaroak sortzeko baliabideak daude jada, nahiz eta behin behinekoak izan.

Plataforma honek ikastaro irekiak sortzeko aukera ematen du, testuak, azalpen bideoak, ariketak eta abar modu erraz batean sortzea ahalbideratuz. Material hauekin, ikasleak bere kabuz eta bere erritmora jarraitu dezake ikastaroa, eta errepositorako ariketa eta galderak bide onetik doan erakusten dute. Beraz, ikastaro osoa beste inoren eskuhartzerik gabe eraman daiteke aurrera.

3. Lanaren helburuak eta irismena

Lan honen helburua elektrizitate faktura, bertan datozen kontzeptuak eta hau ulertzeko beharrezkoak diren kontzeptu teknikoak modu erraz batean zabaltzea da. Proiektu hau komunitate unibertsitario osoari zabalik dago, eta honen barneko oinarrizko hiru kolektiboak osatzen duten edonori, hau da, ikasleak, irakasleak, eta administrazio eta zerbitzu pertsonala. Konkrétuki, elektrizitate kontsumo eta fakturarekin arduratuta dagoen eta honi buruz gehiago jakin nahiko lukeen edonori zuzenduta dago.

4. Lan honek dakartzan onurak

Lan honek elektrizitate fakturan datozen kontsumoak jendeari zabaltzen dizkio modu erraz batean, edonork ulertzeko moduan. Bakoitzaren elektrizitate kontsumoa ulertzea ezinbestekoa da berau murriztu edo kontrolatzeko, eta energiagatik ordaintzen dena ulertzea ezinbestekoa da hau modu eraginkor batean kudeatzeko, eta, adibidez, pobrezia energetikoaren aurka mugiarazteko, hau da, beharizan energetikoak bete ezin edo hauek betetzeko diru sarreraren gehiegizko zati bat behar izatearen egoera. Ondorioz, beharrezkoa da kontzeptu hauek modu argi eta erraz batean azaltzea, ahalik eta hedapen handiena lortzeko.

5. Aukeren analisisia

Plataforma ugari daude eskuragarri honelako ikastaro bat prestatzeko, bai UPV/EHU bertan (eGela/eGelaPI), bai hortik kanpo (edX, Coursera, Udacity...), eta plataforma irekien gainean eraiki daitezkeenak (open edX).

UPV/EHUK eGelaPI plataforma dauka Unibertsitatetik kanpora eskainitako ikastaroetan multimedia euskarria emateko. Plataforma hau probatuta eta martxan dago. Hala ere, ez da plataforma egokia bideoak eta ariketak igotzeko, eta bere erabilera konplikatua da.

Honegatik, UPV/EHUko eCampus saila Open edXen oinarritutako plataforma bat garatzen ari da, MOOC ikastaro hauek modu erraz eta egoki batean eskaini ahal izateko. Plataforma hau ikastaro mota hauetarako hasieratik prestatuta dago, eta bere erabilera oso erraza da. Nahiz eta plataforma garapenean egon, erabilgarri dago jada, eta gure ikastaroa aurrera eramateko balio du.

Beraz, plataforma honen garapenaren arduradunekin bildu ondoren, UPV/EHUren Open edX plataforma erabiltzea aukeratu zen, egokiena izango delakoan.

Faktura elektrikoaren gaineko online ikastaro masibo ireki baten (MOOC) diseinua eta prestaketa

METODOLOGIA

6. Eginbeharrekoen deskribapena, faseak eta prozedurak

Lan honen gauzaketa bi fasetan banatzen da: Lehenengoz, Bilboko Hezkuntza Fakultateko ikasle batzuekin elkarlanean, tailer presentzial bat garatu zen, eta honetarako, informazio bildu eta etxeko kontsumoaren neurketak garatu ziren. Bigarrenez, lortutako esperientziaz baliatuz, MOOC bat prestatu zen, eduki hauek jende gehiagori helarazteko. Aurrerantzean, fase hauen garapena azalduko da.

6.1. Leioako Hezkuntza Eskolan mintegiak

Lehenengo fase hau, tailer presentzial baten bidez eman da, unibertsitatearen parte diren pertsona guztiei zuzenduta, hau da, ikaslegoa, irakasleak eta AZP. Honela, ezagutzak zabaldu eta area profesional ezberdinen arteko elkarriketa bultzatu da.

Hau Leioako Campuseko Gizarte Hezkuntza graduko ikasleekin elkarlanean garatu da, non, alde batetik, Hezkuntza Fakultatek ikastaroaren egitura eta alderdi pedagogikoak landu diren, dinamizatzaile papera jokatuz, eta gure aldetik berriz eduki teknikoa.

Honetarako lehenengo mintegi bat prestatu zen, Ingeniaritza eskolan, kontzeptu teknikoak azaldu eta dinamizatzaileak formatzeko. Gero, hiru saioko tailer bat egin zen Hezkuntza Fakultatean, komunitate unibertsitario osoari zabaldua. Bigarren tailer hau Gizarte Hezkuntzako ikasleek eraman zuten aurrera, guk emandako azalpenak jarraituz, eta guk laguntzaile papera hartu eta azalpen tekniko batzuk bakarrik eman genituen.

Faktura elektrikoaren gaineko online ikastaro masibo ireki baten (MOOC) diseinua eta prestaketa

6.1.1 Informazio bilaketa

Tailerraren edukiak prestatzeko, sektore elektrikoari eta konkretuki fakturaren kalkulua arautzen duten legeei buruzko informazioa bilatu da. Honetarako, bai iturri ofizialak, Estatuaren Boletín Ofizialean argitaratutakoak, batez ere 17/2013 eta 216/2014 Errege Dekretuak [2][3][5], baita interneten bilatutako iturri alternatiboak ere erabili dira. Honela, merkatu elektrikoaren funtzionamendua, kostu ezberdinen ezarpena, eta, batez ere, fakturan agertzen diren zati ezberdinen jatorria ikasi da.

6.1.2 Kontsumo profilak:

Aurrekoaz gain, etxeko kontsumo arrunt baten adibide bezala jartzeko, kontsumo profilak eratu dira. Hau garrantzitsua da etxeko kontsumo batek izan ditzakeen magnitudeak erakusteko, potentzia eta energia kontzeptuen ulermena errazteko adibide errealak erabiliz. Honela, aurrerantzean potentzia eta energien magnitudeak ulertzeko erreferentzia bat izango da, etxetresna arrunten kontsumoarekin konparatuz.

Honetarako, neurGAI prototipo bat erabili da, etxetresnen kontsumoaren neurketak egiteko. Prototipo hau Kinetis KL25 mikrokontroladore baten oinarritzen da, eta zunda anperemetriko bat erabiliz korrontea neurtzen du, tentsioan lan egin beharrik gabe. Honekin, eta aurretiaz etxeko tentsioa izendatuaren datuarekin (230 V), itxurazko potentzia kalkulatu daiteke. Datu hauek telefono batera bidaltzen ditu bi segundoro, bertan eskuragarri edukitzeko, eta .csv fitxategi batean gordetzen ditu. Tentsioa bere balioan mantentzen dela suposatuz, eta etxetresna gehienetan potentzia faktorea $p.f.=1$ dela suposatuz, etxetresnen kontsumo profilak lortzen dira.

Gainera, Iberdrolaren Telekudeaketa zerbitzuaren bitartez, gure kontagailu adimendunak uneoro neurtzen duen potentzia begiratzeko aukera dago. Honekin, neurGAI prototipoak zehatz neurtzen duela konprobatu daiteke, edo etxetresna batzuek izan dezaketen potentzia erreaktiboak sortutako desbideratzeak kontuan hartu, potentzia aktiboa neurtuz. Hala ere prozesu hau geldoa da, eta une bateko

potentzia bakarrik neurtzen du, beraz ez da etxetresnen kontsumoak zehatz neurtzeko hain erabilgarria.

Gure kasuan, etxeko tentsioa 220 V da, naiz eta 230 V izan beharko ziren, distribuzio transformadorea zahartuta edo doitu gabe dagoelako. Beraz, datu hauek neurGAIren programan sartuta, zunda anperemetrikoa etxeko instalazio elektrikora ailegatzen den kablearen inguruan lotu dugu, koadro elektrikoan. Honela, etxeko kontsumitutako itxurazko potentzia neurtzen du, etxetresnak pizten joan ahala.

Lehenengo neurketan, gure etxeko standby kontsumoa neurtuko dugu, hau da, hozkailuak eta beti piztuta geratzen diren tresnek, adibidez routerak edo telebistak standby egoeran, kontsumitzen duten potentzia. Honetarako, etxeko tresna guztiak itzalita edo standby egoeran daudela, neurGAIrekin kontsumoa neurtu eta datuak gordeko ditugu. Gainera, kontagailu adimendua izanez gero, telekudeaketa zerbitzuaren bitartez kontagailuak neurtutako potentzia irakurriko dugu, guk neurtutakoarekin konparatzeko. Kontutan eduki behar da standby kontsumo honek potentzia faktore baxua izan dezakeela, eta neurGAIk itxurazko potentzia bakarrik neurtzen duela. Beraz, kontagailuak neurtutako potentzia aktiboa eta neurGAIk neurtutako itxurazko potentzia konparatuz, eta $P=S \cdot \cos(\varphi)$ dela kontuan hartuz, potentzia faktorea ere kalkulatu daiteke,

Gero, argiak banan banan piztuz, bakoitzaren kontsumoa eta argiztapenaren kontsumo totala neurtu daiteke. Hau ez da asko izaten, kW batetik bera, lanpara moten arabera (LED lanparak gutxien kontsumitzen dute, goritasunezkoak gehien), baina ordu asko piztuta dagoenez kontuan hartzea komeni da. Antzera, beste etxetresnak bakarrik funtzionatzen ipinita, hauen kontsumoa neurtu daiteke.

Honela gehien kontsumitzen diren tresnak topatu ditzakegu, batez ere sukaldekoak, eta bakoitzaren kontsumo profilak lortu. Gehien kontsumitzen duten tresnak erresistentzia bidez bero sortzen dutenak izan ohi dira, eta beraz potentzia aktiboa bakarrik kontsumitzen dutenak. Beraz, hauekin ez da potentzia faktoreaz

arduratu behar. Hala ere, potentzia elektronikak erabiltzen duten tresna gero eta gehiago daude, adibidez indukzio bidezko fokuek, eta hauetan potentzia faktorea aldatu egin daiteke. Motorrak dituzten tresnek ere potentzia erreaktiboa sortzen dute, adibidez arropa garbigailua, eta beraz neurketa hau ez da zehatza izango.

Datu hauek kalkulu orri baten bidez zabalduz, prestatu egingo ditugu. Hasteko, hasi baino lehenago dagoen standby kontsumoa kenduko dugu. Neurketa egin bitartean beste ezer ukitu ez badugu, standby potentzia konstante mantenduko da, hozkailuaren konpresoreak sortutako aldaketak kenduta. Beraz, neurtutako standby potentzia aktibo eta erreaktiboa bananduta hartuz, tresnaren neurtutako kontsumoari standby potentzia aktibo eta erreaktiboa kenduko diogu, $S=P+jQ$ dela kontutan hartuz, eta tresnaren p.f.=1 edo konstantea dela suposatuz.

Datu hauekin potentzia-denbora grafiko bat eginez, tresnaren kontsumo profila lortzen da, non etxetresnaren kontsumoa denboran zehar ikusten den. Modu berean, potentzia neurketak denbora tartearekin biderkatuz kontsumitutako energia totala lortu daiteke, baita ere etxetresnen kontsumo maximoak edo ordulaurdeneroko maximoak.

6.1.3 Faktura elektrikoaren tailerra: edukiak

Faktura elektrikoari buruzko kontzeptuak Hezkuntza Fakultateko ikasleei aurretiaz azaltzeko eta tailerra prestatzen laguntzeko, Gorka Bueno eta biok beraientzat mintegi bat prestatu genuen Ingeniaritza Eskolan. Bertan, beharrezkoak ziren ezagutza teknikoak modu erraztu batean azaldu ziren, eta tailerrean azaldu beharreko kontzeptuak landu ziren. Bertan, fakturaren egitura, sare elektrikoaren funtzionamendua, merkatu elektrikoaren funtzionamendua, nahasketa elektrikoaren izaera eta bilakaera, merkaturatzaile libreak eta jatorri berriztagarriko elektrizitate faktura bidez merkaturatzen duten merkaturatzaileak azaldu ziren. Gainera, tailerrean azaldu beharreko kontzeptuak adostu eta landu ziren.

Faktura elektrikoari buruzko tailer hau, 3 sesiok osatzen zuten, ordu eta erdikoa bakoitza. Tailer hau gizarte hezkuntzako ikasleek diseinatu zuten, guk aurretiaz azaldutako edukia lantzeko, eta beraiek daukate tailerraren dinamizatzaile edo arduradun papera. Gainera, Hezkuntza Fakultateko ikasleek ebaluazio eta parte hartze dinamikak burutu zituzten. Tailer hau, Leioako Hezkuntza eskolan martxoaren 22 eta 29an, eta apirilaren 5ean aurrera eraman zen.

Lehenengo sesioan, ongietorria eman eta tailerra aurkeztu ondoren, merkatu elektrikoa eta elektrizitate fakturaren egitura azaldu ziren. Honetan sakontzeko, Iberdrolaren telekudeaketa zerbitzua ere aurkeztu zen, bertan alta emateko eta datuak kontsultatzeko pausuak azalduz. Honez gain, gure kontsumoari buruzko hausnarketa bat ere bultzatu zen, norberak kontsumitutakoak inguruan duen eragina eta hori lortzeko behar diren baliabideak kontuan edukitzeko. Gure aldetik, faktura elektrikoko kontzeptuak lantzeaz eta edozein kontzeptu teknikori buruzko laguntza emateaz arduratu ginen.

Bigarren saioan kontsumo elektrikoari buruzko hausnarketak jarraitu zuen, eta faktura elektrikoko kontzeptuak erreparasatu ziren. Merkatu elektrikoaren eta tarifen egitura ere azaldu zen, energiaren prezioak, bidesariak eta zergak bananduz. Gure aldetik, neurGAI bidez lortutako kontsumo profilak aurkeztu genituen, potentzia eta energia azaltzeko adibide moduan, eta etxetresna arrunten kontsumoak erabiliz, unitate eta eskalen erreferentzia bat emanez.

Azken saioan, aurreko kontzeptuak erreparasatu eta CNMC-ren faktura simuladorea aurkeztu zen. Kontsumoa murriztu eta fakturan aurrezteko moduak ere azaldu ziren, efizientzia energetikoan azpimarratuz, eta energia berriztagarriak zer diren eta haien onurak ere azaldu ziren. Gu kontzeptuei buruzko edozein duda azaltzeaz arduratu ginen, dinamizatzaileei laguntza eskainiz.

6.2. MOOCaren prestaketa

Lehenengo fasean ikasitakoa erabiliz, online ikastaro masibo ireki bat (MOOC) prestatu da faktura elektrikoari buruz, UPV/EHUren Open edX plataforman. Honetarako, UPV/EHUko eCampuseko Ramon Ovelaren laguntza izan dugu, plataforma hau prestatzen dagoena.

Ikastaro honen egitura moduluetan banatzen da, bakoitzean kontzeptu bat landuz. Honetarako, bideoetan azalpenak ematen dira, screencast bidez gauzak egin bitartean pantailan agertzen dena erabiliz. Azalpenak jarraitzea errazteko, Open edXek azpigituluak albo batean erakusten ditu, eta honetarako, gure bideoei azpigituluak gehituko dizkiegu. Bideoak ezin dira plataforman bertan gorde, beraz interneten bideoak eskuragarri gordetzeko zerbitzu bat behar da. Kasu honetan YouTube erabili da, dohainik eta kalitate onekoa delako. Bideo hauek Open edX plataforman atxikita daude, zuzenean ikusi ahal izateko modua. Kontzeptuak lantzeko, modulu bakoitzean honi buruzko ariketa bat edo gehiago gehitu dira, batez ere potentzia eta energiaren azalpenetan.

Moduluak eta haien edukiak hauek dira:

6.2.1. Aurkezpena

Ikastaroa aurkeztu eta modulu desberdinak azalduko dira.

6.2.2. Potentzia eta energia

Modu erraz batean, kontsumo elektrikoa ulertzeko ezinbestekoak diren potentzia eta energia kontzeptuak azaltzen dira, hauen unitate erabilienekin batera. Honen gain, NeurGAI prototipoarekin lortutako kontsumo profilak azalduko dira laguntza moduan, kontsumo erreal baten adibide bezala.

Faktura elektrikoaren gaineko online ikastaro masibo ireki baten (MOOC) diseinua eta prestaketa

6.2.3. Elektrizitate faktura

Bertan, faktura elektriko batean datorren informazioa interpretatzen azaltzen da. Gainera, kontzeptu garrantzitsu batzuk azaltzen dira:

- **Potentzia terminoa:** Erabili ahal dugun potentzia maximoagatik, hau da, kontratatutako potentziagatik, ordaintzen den kantitatea da. Prezio hau legez ezarrita dago, eta beti ordaindu behar da, naiz eta energia elektrikorik ez kontsumitu, honegatik termino finkoa da.
- **Energia terminoa:** erabilitako energiaren araberakoa da, eta energiaren prezioaren araberakoa da.
- **Kontratatutako potentzia:** Kontsumitu dezakegun potentzia maximoa. Hala ere, argia ez da potentzia hau gainditu baino ez joango, ICP-ak tolerantzia bat dauka.
- **Sarbide-saria:** Kontratatutako tarifaren araberako saria, energiaz gain sistema elektrikoaren beste gastuak ordaintzeko erabiltzen dena. Tarifa nagusiak 2.0A eta 2.0DHA dira, ordu bereizketa barik eta ordu bereizketarekin. Ordu bereizketa: Eguna bi tartetan banatzen da, punta eta haran orduetan. Puntako orduak kontsumo handiena daukatenak dira, 13etatik 23-etara udan eta 12etatik 22etara neguan, eta haran orduak beste guztiak. Ordu bereizketa izanez gero, haran orduak askoz merkeago ateratzen dira, eta punta orduak apur bat garestiago.

Kostu erregulatuak	Bidesariak eta karguak	Fakturazioaren potentzia-terminoa FPU (€) $FPU=TPU \times Pot \times T$ Pot (kW) kontratatutako potentzia da T (egunak) fakturazio aldiaren egunak dira	Fakturazioaren energia aktiboko terminoa (energia-terminoa) FEU (€) $FEU=(TEU+TCU) \times E$ E (kWh) kontsumitutako energia da
		TPU=TPA+MCF (€/kW·año)	TEU=TEA (€/kWh)
		TPA bidesarien eta karguen potentzia-terminoa da (€/kW·urte)	TEA bidesarien eta karguen energia-terminoa da (€/kWh)
Merkatu librearen ezarritako kostuak	Merkatuertzaren marjina	MCF merkaturtzaren marjina da (€/kW·urte)	
	Elektrizitatearen batezbesteko prezioa		TCU=Pm+SA+OC (€/kWh)
	Doikuntza zerbitzuak		Pm elektrizitatearen orduko batezbesteko prezioa da
	Beste kostu batzuk		SA doikuntza zerbitzuen kostua da OC homidura elektrikoari lotutako beste kostu batzuk dira (merkatuaren eta sistemaren operadoreen ordainsariak, gaitasun mekanismoak, geldiarazteko gaitasuna/interrumpibildad)
+			
Zerga elektrikoa = %4,864 × 1,05113 × (TPU+TEU)			
+			
Kontadorearen alokairua			
+			
BEZa (%21)			

3. irudia: PVPC tarifaren egitura, koste erregulatu eta zerga guztiekin.

6.2.4. Telekudeaketa

Iberdrola banatzailearen telekudeaketa zerbitzuaren gida, bertan kontsultatu daitezkeen datuekin: Hileko, asteko eta eguneko kontsumoak, Standby kontsumoa, ordulaurdeneroko potentzia maximoak, eta datuak .csv baten moduan deskargatzeko aukera, geroago analizatzeko.

6.2.5. Faktura simuladorea

CNMC-aren faktura simuladorearen gida, telekudeaketa zerbitzutik lortutako .csv fitxategiarekin bertan kalkulatu daitezkeen datuek azalduz. Besteak beste, gure kontsumoarekin PVPC tarifa batean ordainduko genukeena, sarbide-sari eta potentzia desberdinekin ordainduko genukeena, ordu eta haran kontsumoak bananduta.

6.3. Gantt diagrama

Atal honetan proiektuaren fase desberdinak azalduko dira:

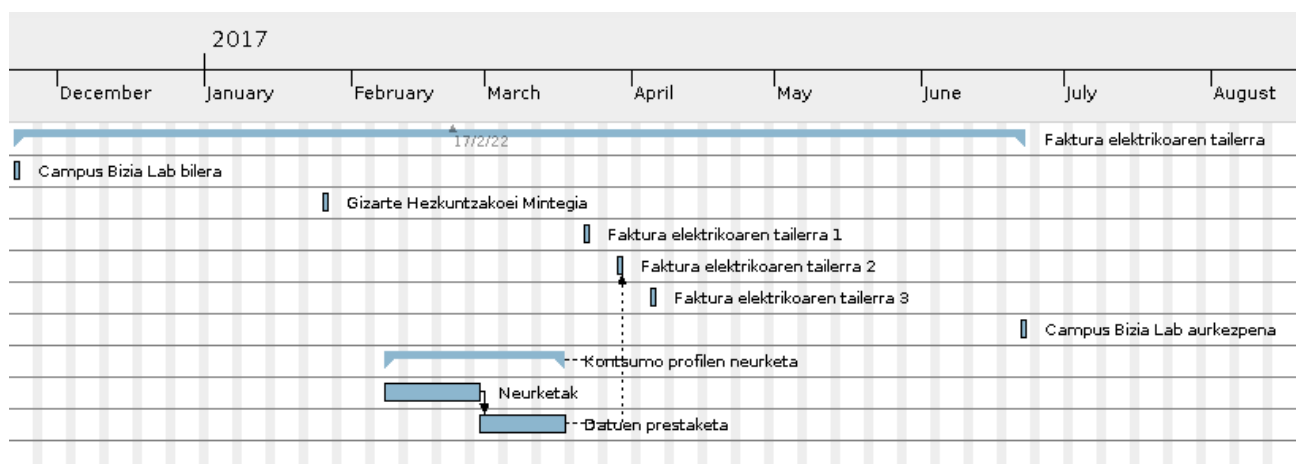
- Lehenengo fasea: Gizarte Hezkuntza graduko ikasleekin prestatutako tailer presentziala, eta honen prestaketa. Honetarako behar izan diren bilera garrantzitsuenak ere aipatzen dira.
- Bigarren fasea: MOOCaren prestaketa. Hemen edukien prestaketa, bideoak grabatzea eta ikastaroa bera sortzea banatzen dira.

Hurrengo irudian proiektuaren Gantt diagrama ikusi dezakegu, haren faseekin eta egindako jarduera garrantzitsuenekin.

Name	Begin date	End date
• Faktura elektrikoaren tailerra	16/11/22	17/4/5
• Campus Bizia Lab bilera	16/11/22	16/11/22
• Gizarte Hezkuntzakoei Mintegia	17/1/26	17/1/26
• Faktura elektrikoaren tailerra 1	17/3/22	17/3/22
• Faktura elektrikoaren tailerra 2	17/3/29	17/3/29
• Faktura elektrikoaren tailerra 3	17/4/5	17/4/5
• Campus Bizia Lab aurkezpena	17/6/22	17/6/22
• Kontsumo profilen neurketa	17/2/8	17/3/17
• Neurketak	17/2/8	17/2/27
• Datuen prestaketa	17/2/28	17/3/17
• MOOC prestaketa	18/2/14	18/6/18
• Gidoia prestatu	18/2/14	18/4/6
• Bideoak prestatu	18/4/9	18/5/23
• MOOC sortu	18/5/24	18/6/18

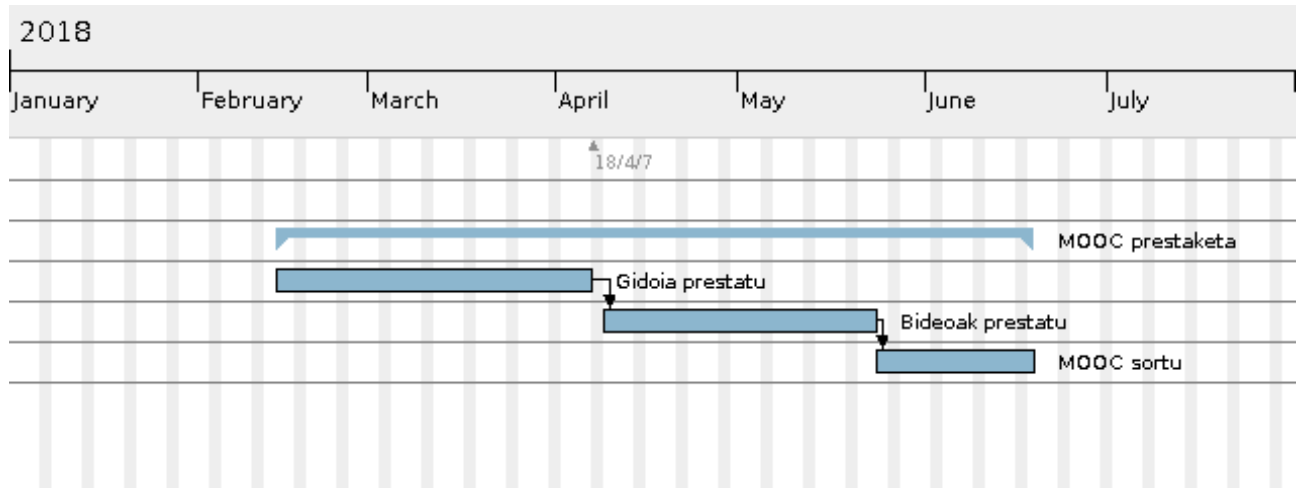
4. irudia: proiektuaren data garrantzitsuak.

Gantt diagrama:



5. irudia: lehenengo fasearen Gantt diagrama.

Faktura elektrikoaren gaineko online ikastaro masibo ireki baten (MOOC) diseinua eta prestaketa



6. irudia: bigarren fasearen Gantt diagrama.

7. Alderdi ekonomikoak

Atal honetan proiektuaren kostuak azaltzen dira.. Honetarako, behar izan diren lan orduak, materiala eta kontsumitutako elektrizitatea hartu da kontutan.

7.1. Lan orduak

	Ordukako kostua	Denbora	Guztira
Ikaslea	20 €/h	180 h	3600 €
Zuzendaria	50 €/h	80 h	4000 €
Lan orduak guztira			7600 €

Faktura elektrikoaren gaineko online ikastaro masibo ireki baten (MOOC) diseinua eta prestaketa

7.2. Amortizazioak

	Kostua	Erabilera denbora	Bizitza erabilgarria	Guztira
Ordenagailua	600 €	160 h	7500 h	12 €
Samsung J5 Smartphonea	250 €	20 h	7500 h	
neurGAI	40,28 €	20 h	-	40,28 €
Tableta grafikoa	150 €	15 h	1000 h	2,25 €
Kostua guztira				54,54 €

7.3. Elektrizitate kontsumoa

Hemen bi kontzeptu bereiziko ditugu, probak egitean kontsumitu eta neurtutako energia, eta lan egiteko erabilitako ordenagailuak kontsumitua. Prezioa lehen aipatutako Eurostaten [6] datuetatik aterako dugu, gure kontsumo banda DC dela kontuan hartuz.

	Erabilitako energia	Energiaren kostua (PVPC)	Guztira
Kontsumo neurretan erabilia	5 kWh	0,22 €/kWh	1,1 €
Ordenagailua eta abar	6,4 kWh	0,22 €/kWh	1,41 €
Elektrizitate kontsumoa guztira			2,51 €

8. Ondorioak

Faktura elektrikoaren gaineko online ikastaro masibo ireki hau modu gogobetegarri baten garatu da eta helburuak bete ditu. Ikastaroa argitaratu den Open edX plataforma ez da behin betikoa, hala ere, garapena amaitzean eskuragarri egongo da, eta sortutako materiala beste plataforma batera ere migratu daiteke.

Lehenengo fasean ere elkarlanean garatutako tailerra ere behar bezala irten zen, eta parte hartzaileek faktura elektrikoari, potentzia, energia, eta haien etxeko kontsumoari buruzko kontzeptuak transmititu zituen, izan zezaketen dudak konponduz, Hezkuntza Fakultateko ikasleek egindako ebaluazioaren arabera.

Etxebizitzako kontsumo elektrikoaren neurketak egitea oso erabilgarria da, gure kontsumoa hobeto ezagutzeko eta magnitudeen erreferentzia bat hartzeko. Gainera, azalpenak emateko adibide moduan ere oso egokia da, kasu errealak direlako.

Beraz, lan hau onuragarria izan dela esan daiteke, faktura elektrikoa jende gehiagok ulertu dezaten, eta ezagutza hauek zabaltzen. Gainera, MOOCa zabalik eta eskuragarri dagoen heinean onuragarri izaten jarraituko du.

Bibliografia

[1] Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital, *La Energía en España 2016*. Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado, 2016.

[2] 17/2013 Errege Dekretu-legea. BOE num. 311, 28 de diciembre 2013.

[3] 216/2014 Errege Dekretua. BOE num. 77, 29 de marzo 2014.

[4] 24/2013 Legea, Sektore Elektrikoarena. BOE num. 310, 27 de diciembre 2013.

[5] Politika Energetiko eta Meatzaritzako Zuzendaritza Generala, 2014ko maiatzak 23ko erresoluzioa, faktura elektrikoaren edukiera minimoa eta modelo ezartzen duena. BOE num. 131, 30 de mayo 2014.

[6] Eurostat, <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database> -tik hartuta

[7] <http://www.ehu.eus/ehusfera/neurgai/>

[8] <https://moviendocubos.com/2017/he-adaptado-casa-pagar-menos-electricidad/>

I. ERANSKINA

Kontsumo profilak: etxeko kontsumo elektrikoaren neurketa batzuk

Standby kontsumoa (hozkailea, aparatu elektronikoak standby-n):

- Iberdrolak neurtua: 100 W
- Neurgaik neurtua: 190 VA

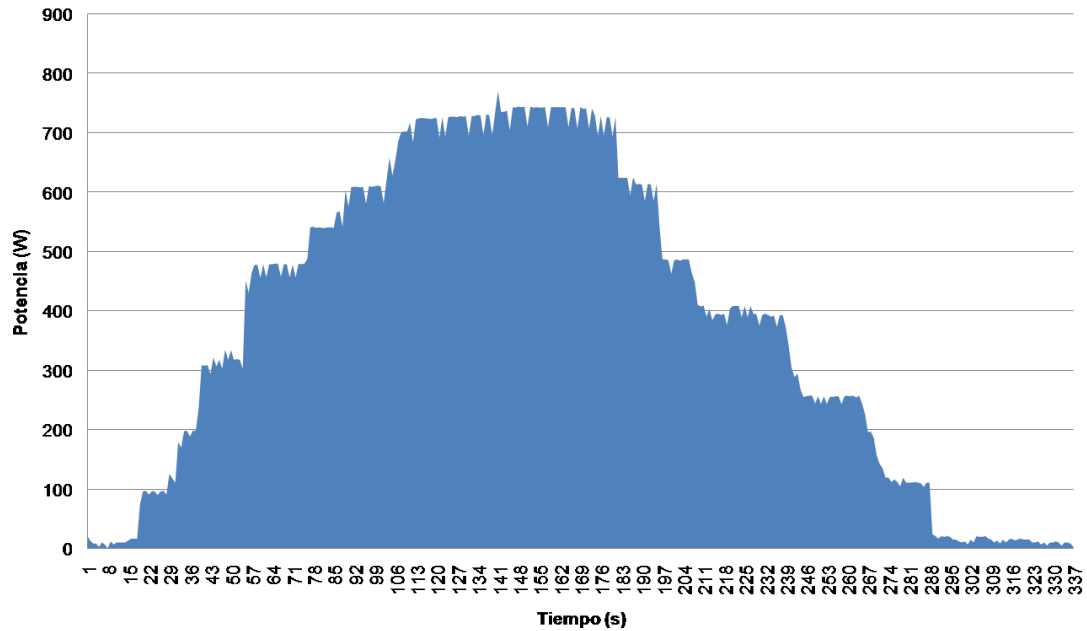
Hozkailea:

- Iberdrolak neurtua: 60 W
- Neurgaik neurtua: 100 VA

Gainerakoa aparatu elektronikoek kontsumitzen dute.

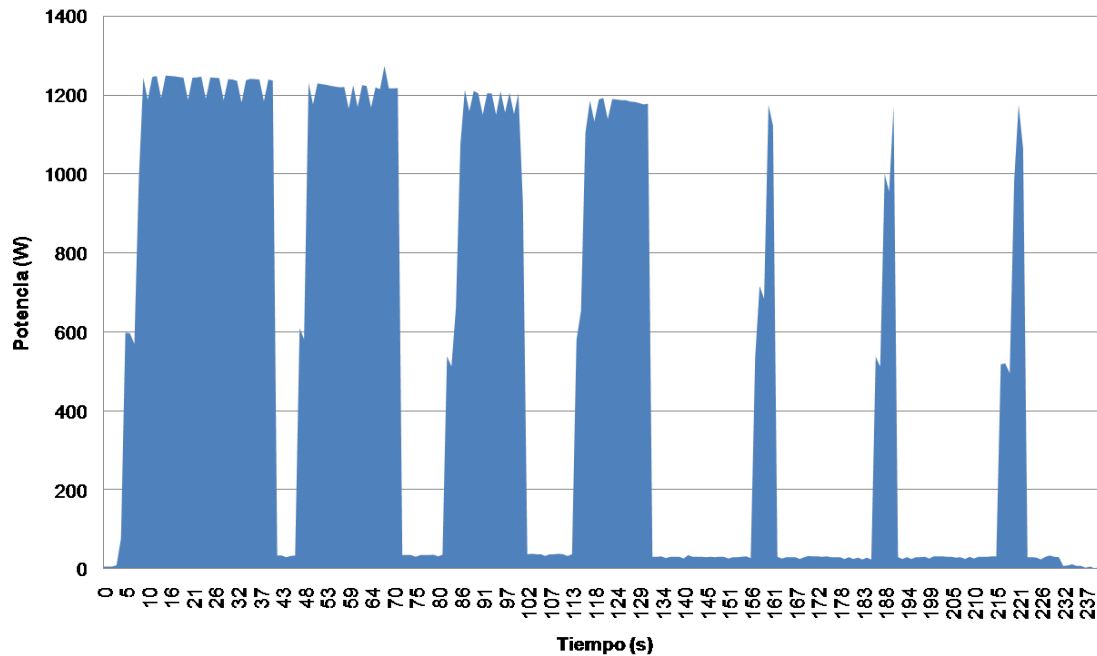
Neurgaik neurtutako irudizko potentzia eta potentzia aktiboa alderatuz, stand-by potentzia faktorea $\cos(\varphi)=0,52$ inguru dela ikusten da.

Argiak:



Argi guztiek une berean piztuta 700 W inguru kontsumitzen dute. Hala ere ez dira guztiak aldi berean piztuta egoten. Hau potentzia aktiboa da ia osotasunean.

Mikrouhin labea:



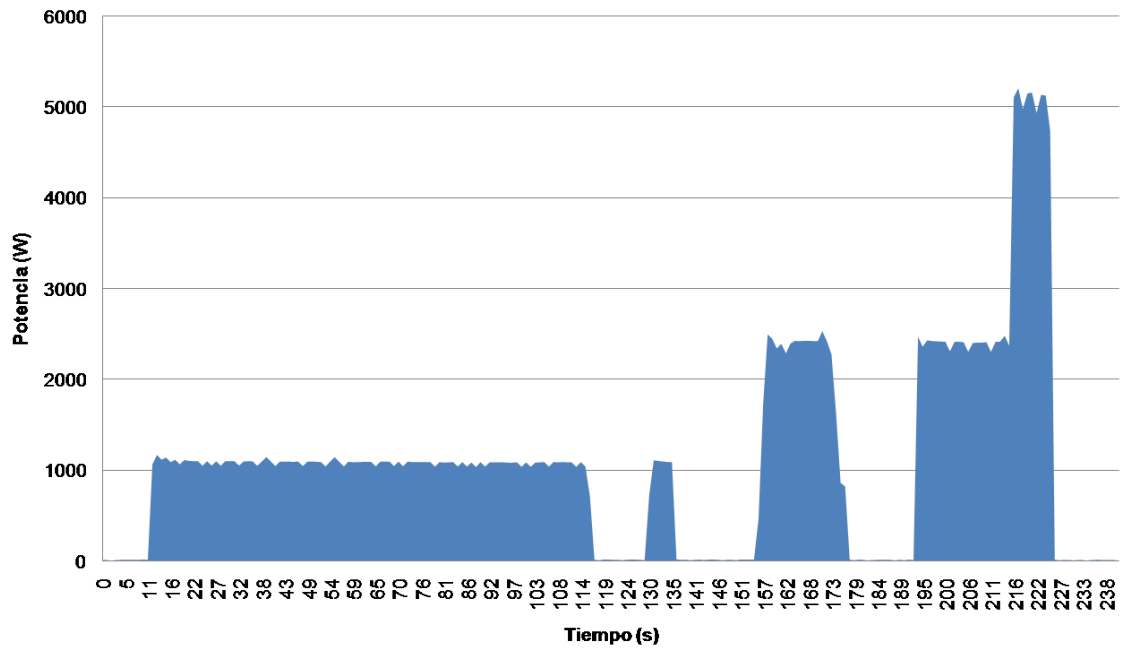
800 W mikrouhina, 1200 W potentzia elektrikoa (espezifikazioetatik).

Potentzia maximoa ez da aldatzen, piztuta dagoen denbora bakarrik aldatzen da.

$$S=1365 \text{ VA} \quad P=1230 \text{ W} \quad \text{p.f.}=0,9$$

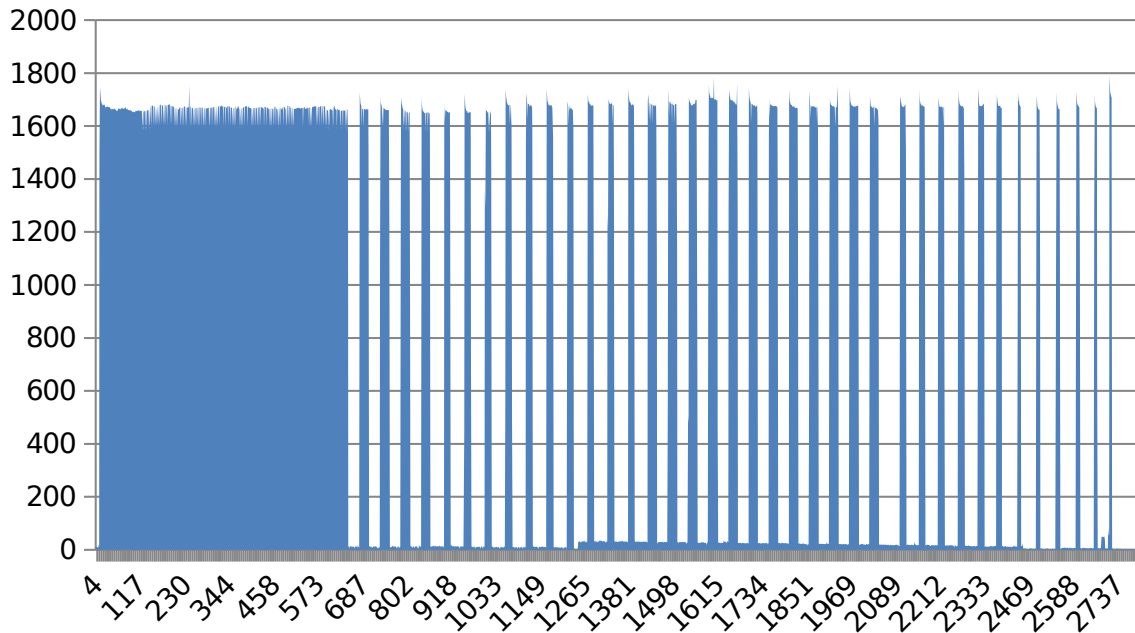
Potentzia faktoreagatik neurtutako itxurazko potentzia handiagoa da.

Suak:



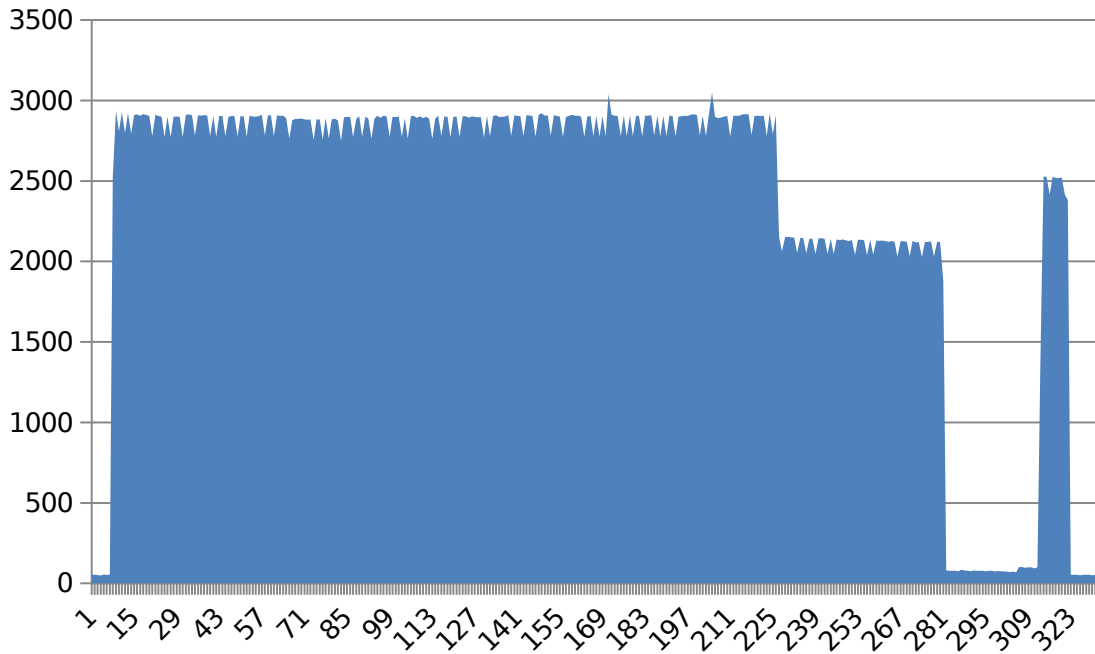
1,1 kW txikiak, 1,6 kW ertainak eta 2,4 kW handiak.

1.1 Su ertaina:



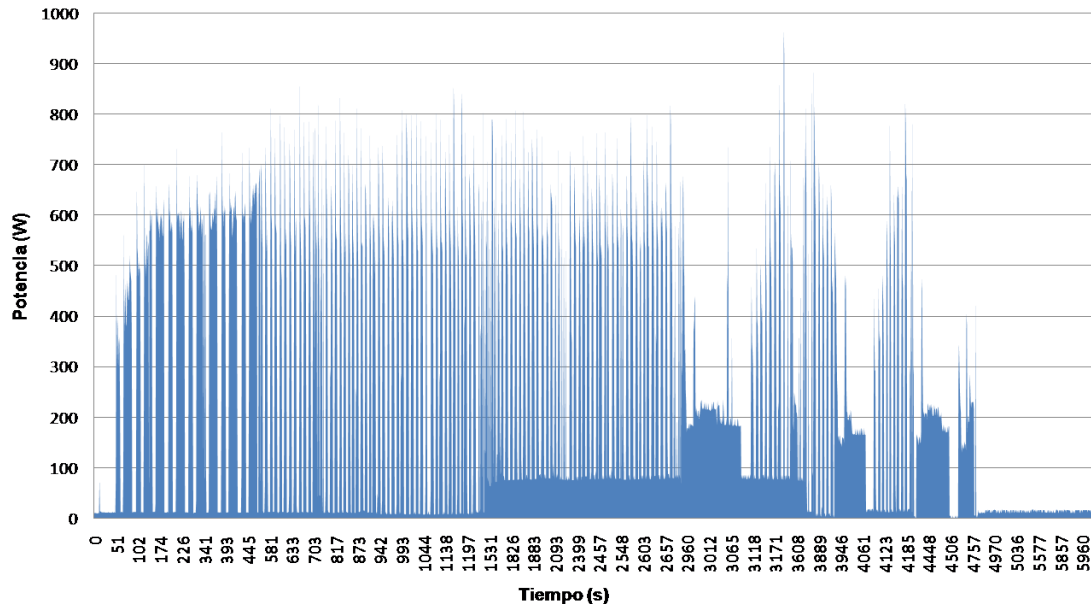
Potentzia aldatzean erresistentziaren potentzia ez da aldatzen, piztuta dagoen denbora aldatzen da bakarrik.

Labea:



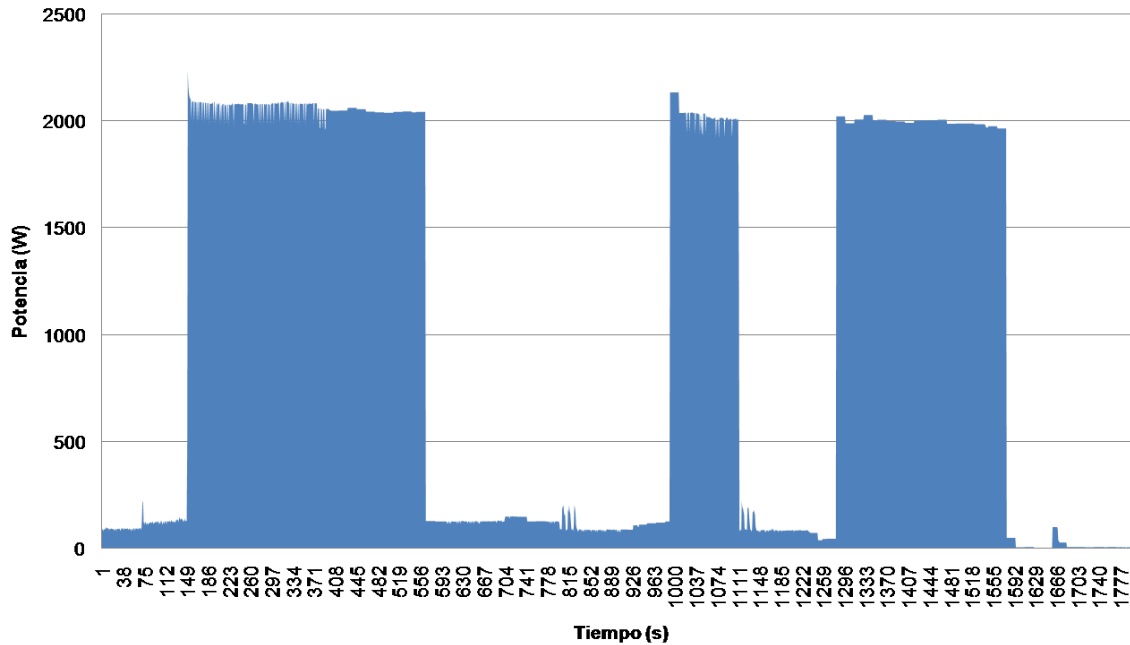
170°C-tara, behin berotu ondoren piztu eta amatatu egiten da. Ia 3 kW gehienez.

Arropa garbigailua (hotzean):



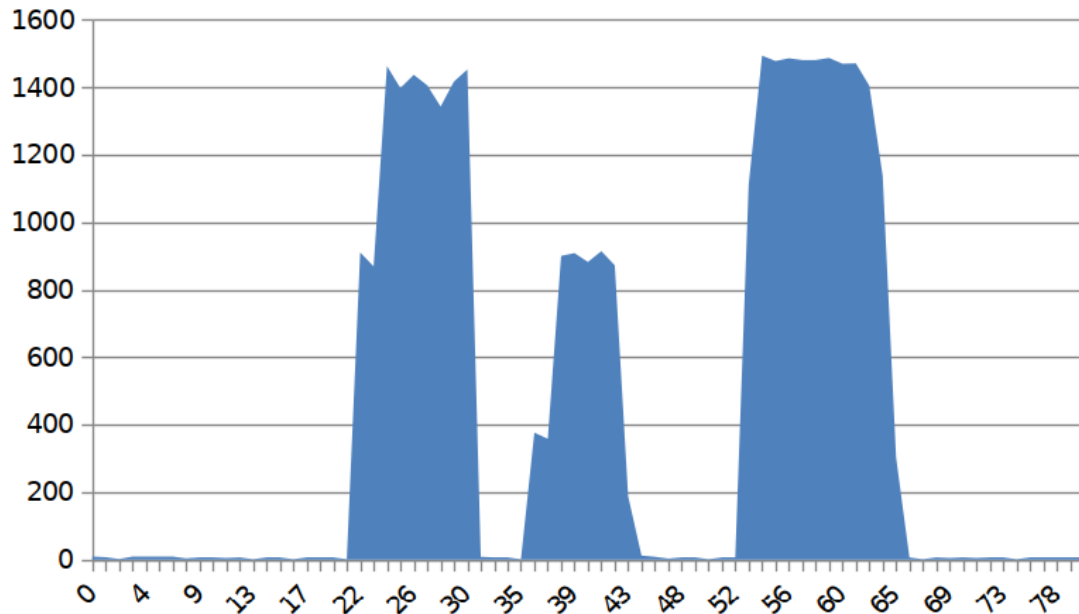
Guztira 0,41 kWh, 700 Weko potentzia maximoa tarte laburretan, batez beste 240W. Motorra abiarazi eta gelditzean sortutako tontorrak eta honen potentzia erreaktiboak neurtuta zehatza zaildu egiten dute.

Ontzi-garbigailua:



2000 Weko potentzia maximoa, guztira 0,47 kWh.

Kafe-makina:



1450 W potentzia maximoa. Guztira 9.6 Wh.

ICP:

Kontrataturako potentzia baino gehiago eskatzean ICPak (interruptor de control de potencia) argindarra mozten du. Hala ere honek tolerantzia bat dauka.

Nire kasuan % 150eko potentzia, 5 kW, 14 minutuz eusten du. Hau sukaldeko su guztiak potentzia maximoan eta argi batzuk pizteko bestekoa da.

Beste neurketa batzuk:

Tostadora: 700 W konstante

Ordenagailua: 240 - 300 W

Telebista: 50 W

Irabiagailua (800 W): Kargaren araberakoa, 20-100 W inguruan nik neurtutakoa.

Mugikorraren kargadorea: hutsean 0 W (ez du ezer neurtzen), kargatzen 4 W.

II. ERANSKINA

Online ikastaro masibo irekiaren (MOOC) gidoia

Aurkezpena

Ni Julen naiz, Bilboko Ingeniaritza Eskolako ikaslea, eta ikastaro honetan elektrizitate faktura eta bertan datozen kontzeptuak azalduko ditut.

Lehenengo moduluan potentzia eta energia kontzeptuak azalduko dira, haien unitateekin, eta etxetresnen kontsumoen adibideekin.

Bigarrenean, faktura elektrikoaren egitura azalduko da.

Hirugarren unitatean Iberdrolaren telekudeaketa zerbitzua aurkeztuko da.

Azken moduluan, lortutako datu hauek faktura simuladore baten bidez analizatzen erakutsiko da.

Potentzia eta energia

Potentzia aldiune bateko kontsumoa da, une batean kontsumitzen den guztia. Momentu batean konektatuta dauden aparatu guztien potentzien baturaren baliokidea da. Hau, wattetan (W) neurtzen da, edo kilowattetan (kW), $1000 \text{ W} = 1 \text{ kW}$. **Energia**, berriz, denbora jakin batean potentzia honek egindako lana da, hau da, potentzia bider denbora, eta energia elektrikoa kWh tan neurtzen da, kW batek ordubetan kontsumitzen duen energia.

Adibidez, aparatu batek kW bateko potentzia kontsumitzen badu, eta ordubete martxan badago, kWh bat kontsumituko du, eta bi ordutan bi. 2 kWh-ko aparatu batek ordu erdian kWh bat kontsumituko du ere. Beraz energia berdina kontsumituko du, baina bi aldiz azkarrago kontsumituko du, hau da, potentzia bikoitza du.

Faktura elektrikoaren gaineko online ikastaro masibo ireki baten (MOOC) diseinua eta prestaketa

Etxeko potentzia elektrikoa ICP (gazteleraz: *interruptor de control de potencia*) aparatuak kontrolatzen du, eta kontratatutakoa baino gehiago kontsumitzen dugunean argia mozten du. Kontagailuak berriz kontsumitutako energia neurtzen du.

Kontsumo profilak

Azaldutako potentzia eta energia kontzeptuak praktikatzeko, etxebizitza bateko kontsumo profilak erabiliko ditugu. Grafiko hauetan, aurreko bideoko adibidean bezala, ardatz bertikalean tresna bakoitzaren potentzia ipiniko dugu, eta horizontalean denbora. Honela, tresna bakoitzak denboran zehar kontsumitzen duena ikusiko dugu, eta marraren azpiko area energia izango da.

Argiztapena: etxeko argi guztiak banan banan piztu ditugu, kurba hau lortzeko. Ikusi daiteke guztira potentzia kW bat baino gutxiago dela, ez asko. Kontuan hartu behar da standby kontsumoa, 100 W inguru, batez ere hozkailua eta standby-en dauden aparatuak.

Sukaldearen foku ertaina: Potentzia maximoan 2 kWtik gora eskatzen du. Hala ere, berotu ondoren termostatoak potentzia bajatzen du, kW batera.

Garbigailua: Honen potentzia denboran zehar aldatzen da, 2.5 kWko maximoekin tarte laburretan, hala ere, zikloan osoan zehar gutxiago kontsumitzen du

ICP: ICPak duen tolerantziagaitik, 5 kWeko potentzia bat, gure kasuan kontratatutakoaren %150 dena, 14 minutuz eusten du argia moztu baino lehen. Honek potentzia baxuago bat kontratatzeko aukera ematen du, nahiz eta une batzuetan gainditu.

Faktura elektrikoa

Fakturan agertzen diren datuak:

1) Fakturazio-datuak: Titularraren eta fakturaren datuak dira.

2) Fakturazioaren laburpena: Kontrataturako potentzia eta kontsumoagatik ordaintzekoaren laburpena. Potentzia, energia eta zerga desberdinen kopuruak desberdinduta datoz. Alde batetik, erabili ahal dugun potentzia maximoagatik, hau da, kontraturako potentziagatik, kantitate bat ordaintzen da. Prezio hau legez ezarrita dago, eta beti ordaindu behar da, naiz eta energia elektrikorik ez kontsumitu, honegatik termino finkoa da. Beste aldetik, energia terminoa, erabilitako energiaren araberakoa da. Honez gain, kontagailuaren alokairua eta guztiaren gainean zergak ditugu.

3) Kontsumoaren bilakaera: azkeneko hileetako kontsumoa erakusten duen grafiko bat, punta eta haraneko orduetan bananduta, eta batez besteko kontsumoa. Gutxi gora behera, batez besteko kontsumo elektrikoa estatuan 3500 kWhkoa da.

4) Hornikuntzaren datuak: Hornikuntza puntuaren datu eta karakteristikak.

- HPKU/CUPS: Horniketa Puntuaren Kode Unibertsala. Telekudeaketa plataforman alta emateko beharrezkoa da.
- **Kontrataturako potentzia:** Hau da argindarra joan barik kontsumitu dezakegun potentzia maximoa. Hala ere, argia ez da potentzia hau gainditu baino ez joango, ICP-ak tolerantzia bat dauka. Adibidez, potentzia %50 gaindituta, kasu honetan 5 kW, 10 minutuz eusten du, gutxi gorabehera.

- **Sarbide-saria:** Etxeko kontsumoetan bi tarifa nagusi daude, ordu-bereizketa daukana (2.0DHA) eta ez daukana (2.0A). Ordu bereizketak eguna bi tartetan banatzen du, punta eta haran orduetan. Puntako orduak kontsumo handiena daukatenak dira, 13etatik 23etara udan eta 12etatik 22etara neguan, eta haran orduak beste guztiak. Ordu bereizketa izanez gero, haran orduak askoz merkeago ateratzen dira, eta punta orduak apur bat garestiago.

5) Kontsumoaren xehetasunak: Kontsumitutako energia da, punta eta haraneko orduetan banatuta (DHA sarbidea baduzu). Nola jakin DHA merezi duen ala ez? Fakturaren simulatzailearekin ikusiko dugu.

6) Fakturaren xehetasunak: Fakturatutako energia eta zerbitzuen desglosea da. Bertan:

- **Potentzia terminoa:** Kontratutako potentziaren kostu fijoak da. Prezioa erregulatuta dago.
- **Energia terminoa:** Energiaren prezioa eta erregulatutako bidesarien artean banatzen da. Ordu bereizketa edukiz gero, bakoitza punta eta haraneko kontsumoetan banatzen da, eta ikusi daitekeenez, haran orduetan ordainsaria askoz merkeagoa da.
- **Zerbitzuak:** Kontagailuaren alokairua edo bestelako zerbitzuak.

PVPC tarifa bat badaukagu, energiaren prezioa subasta batean ezartzen da eta orduro aldatzen da. Prezio hau kontsumitutako energiarekin biderkatzen da ordaindu behar dena kalkulatzeko. Fakturan, kontsumitu dugun orduetako batez besteko prezioa agertzen da.

Prezio zehatz bat bermatzen duen tarifa bat badaukagu, berriz, hau izango da prezioa.

Faktura elektrikoaren gaineko online ikastaro masibo ireki baten (MOOC) diseinua eta prestaketa

7) Fakturaren helmuga: Hemen fakturaren zein zati doan energiaren produkziara eta zein tasa eta zergetara azaltzen da.

Telekudeaketa

Kontagailu adimendun bat badaukagu, neurtutako datu guztiak internet bidez ikusi ditzakegu. Lehenengo, Iberdrola Distribucion web orrian sartu behar gara:

<https://www.iberdroladistribucion.es/>

1) "área de consumidores"-en klik egin.

2) Erabiltzailerik ez badaukagu, "crear nuevo usuario"-n egingo dugu klik. Bertan:

Fakturaren titularraren izen-abizenak, NANa, eta CUPS kodigoa, fakturan dagoena, behar dira.

3) Erabiltzailea badaukagu, helbide elektronikoa eta gure pasahitzarekin sartuko gara.

4) Kontratuaren datuak agertuko zaizkigu.

Fakturaren datuak deskargatu

Telegestio atalean -> Consumo horario facturado klik eginda, edozein epeko kontsumoari buruzko datuak bilatu ditzakegu. Ikusi nahi ditugun datak aukeratu, eta epe horretako kontsumoa agertuko da grafiko batean. Descargar -> Descargar

Faktura elektrikoaren gaineko online ikastaro masibo ireki baten (MOOC) diseinua eta prestaketa

CSV, .CSV dokumentu bat deskargatuko du gure ordenagailura, gero faktura elektrikoaren simulazioan erabiliko duguna. Hau gure ordenagailuan gordeko dugu.

Gure kontsumoa ikusi

Tele-kudeaketa: hemen gure kontsumoa ikusi dezakegu:

- Eguneroko kontsumoa. Egun batean eginiko kontsumoa ikusi dezakegu.

- Asteko kontsumoa

- Hileko kontsumoa

Badago beste erabilera posible bat: standby kontsumoak ikustea, gaueko orduetan, edo etxea hutsik dagoenekoan (oporretan, asteburu batean...). Hau normalean hozkailuaren eta aparatuen standby kontsumoa da, eta 100 W baino gutxiago izan behar da, bestela gehiegizko kontsumo bat dago aparatuen batean.

Tele-kudeaketan behar dugun potentzia ere ikusi dezakegu. “Telegestion -> ¿que potencia necesito?” atalean hileroko potentzia altuenak ikusi ditzakegu, ordu-laurdeneko tarteetan neurtuta. Hemen guk kontratatutako potentziarekin konparatu ahal dugu.

CNMC-ren faktura simuladorea

CNMC-ren web orrian PVPC tarifa bat (tarifa erregulatua), simulatu daiteke. Honetarako, hurrengo helbidera joan behar gara (deskripzioan edo nonon idatzi helbidea)

<https://factualuz2.cnmc.es>

Kontagailu adimenduaren datuak izanez gero, ordukako kontsumoen datuak sartu daitezke, lehenagoko .CSV datuak igota. Bertan klik egin eta CSV datuak igoko ditugu. Bizi garen lekua, sarbide-sari mota eta kontratatutako potentzia ipiniko ditugu, eta kalkulatu.

Fakturazioaren laburpena agertuko da, fakturan datorren moduan. Azpian grafikoak daude, egunez egun gastatutakoa adierazten dutenak. Tarifa erregulatua badaukagu, hau fakturaren berdina izan beharko litzateke.

Beherantz jarraituz gero, simulazioen atal bat dago. Bertan, beste tarifa mota batzuekin ordainduko zenuena ikusi daiteke. Potentzia tarte bat igo edo bajatuz gero ordainduko genukeena, 5 euro inguru, edo, adibidez, sarbide-sari desberdina kontratatzeak merezi duen, 2.0DHA, eta zenbat aurreztuko genuen. Haran orduetan kontsumitzen badugu, horrelako tarifa bat merkeago aterako zaigu.

Gora joan eta sarbide-saria aldatzen badugu, 2.0DHA-ra adibidez (ordu bereizketa), faktura osoa kalkulatu dezakegu, eta epe bakoitzean kalkulaturakoa ikusi dezakegu.