

## Informatika Fakultatea

### Informatika Ingeniaritzako Gradua

#### ▪ Gradu Amaierako Lana ▪

Software Ingeniaritza



#### ProMeta

Metaereduetan oinarritutako softwarearen garapenerako  
prozesuen definizio eta ezarpenerako sistema

---

Egilea: Julen Etxaniz Aragoneses  
Tutorea: Juan Manuel Pikatza Atxa  
Data: 2021

## Laburpena

Metaereduetan oinarritutako softwarearen garapenerako prozesuen definizio eta ezarpenerako sistema.

## Aurkibide Orokorra

Laburpena.....	2
Irudien Aurkibidea .....	8
Taulen Aurkibidea.....	9
1 Sarrera .....	10
1.1 Testuingurua .....	10
1.1.1 Arazoaren Planteamendua .....	10
1.1.2 Produktuaren Planteamendua .....	11
1.2 Proiektuaren Webgunea .....	11
2 Helburuak .....	12
3 Aurrekariak .....	13
4 Egungo Egoera .....	14
4.1 Egungo Egoeraren Deskribapena .....	14
4.2 Identifikatutako Hutsuneen Deskribapena .....	14
4.3 Prestakuntza .....	14
5 Arauak eta Erreferentziak .....	16
5.1 Aplikatutako Legedia eta Araudia .....	16
5.2 Bibliografia .....	16
5.3 Metodoak, Tresnak, Ereduak, Metrikak eta Prototipoak .....	17
5.3.1 Metodoak .....	17
5.3.2 Tresnak .....	17
5.3.3 Ereduak .....	17
5.3.4 Metrikak .....	18
5.3.5 Prototipoak .....	18
5.4 Idazketaren Kalitatearen Kudeaketa Plana .....	18
5.5 Beste Erreferentziak .....	18
6 Definizioak eta Laburdurak .....	19
6.1 CCII .....	19
6.2 CCII-N2016-01 .....	19
6.3 CCII-N2016-02 .....	19
6.4 CMS .....	19
6.5 DOT .....	19
6.6 Drupal .....	19
6.7 OpenUP .....	19
6.8 ProMeta .....	19
6.9 ProWF .....	19

6.10	RUP.....	19
6.11	UML.....	20
6.12	Workflow .....	20
7	Hasierako Betekizunak.....	21
7.1	Betekizun Funtzionalak .....	21
7.2	Betekizun Ez-Funtzionalak .....	21
8	Irismena .....	22
9	Hipotesiak eta Murriztapenak .....	24
9.1	Hipotesiak .....	24
9.2	Murriztapenak .....	24
10	Aukeren Azterketa eta Egingarritasuna .....	25
10.1	CMS aukerak .....	25
10.1.1	Wordpress .....	25
10.1.2	Drupal.....	26
10.1.3	Joomla .....	26
10.2	Dokumentazioa Hosting Aukerak.....	27
10.2.1	GitHub Pages .....	27
10.2.2	Netlify .....	27
10.3	Drupal Hosting Aukerak .....	27
10.3.1	000webhost.....	27
10.3.2	Heroku .....	27
10.3.3	Acquia.....	27
10.3.4	Pantheon .....	27
10.3.5	Platform.sh .....	27
10.4	Datu-base kudeaketa sistema .....	28
10.4.1	MySQL .....	28
10.4.2	PostgreSQL .....	28
10.5	Datu-basearen sorrera .....	28
10.5.1	Inferentzia motorra .....	28
10.5.2	Teneo.....	28
10.5.3	Xtext .....	28
10.6	Lanerako ingurunea .....	28
10.6.1	Makina birtuala .....	28
10.6.2	Ordenagailu pertsonala.....	28
10.7	Bertsio kontrola .....	28
10.7.1	GitHub .....	28
10.7.2	GitLab .....	29

10.8	Metaereduentzako tresnak.....	29
10.8.1	Eclipseren tresnak .....	29
10.8.2	SPEM metaeredua.....	29
10.9	Metodologia aukeratu .....	29
10.9.1	OpenUp .....	29
10.9.2	RUP .....	29
10.9.3	ABRD.....	29
10.10	Metodologia definitu .....	29
10.10.1	EPF Composer .....	29
10.10.2	Rational Method Composer .....	29
10.10.3	Editore grafikoa .....	29
10.10.4	Testu editorea .....	29
10.11	Prozesua bistaratu .....	29
10.11.1	DOT.....	29
10.11.2	XPDL .....	30
10.11.3	Webgunea .....	30
10.12	Proiektuaren kudeaketa .....	30
10.12.1	ClickUp.....	30
10.12.2	Quire.....	30
10.12.3	Trello .....	30
10.13	Denboraren kontrola .....	30
10.13.1	Clockify .....	30
10.13.2	Toggl.....	30
10.13.3	Waketime .....	30
10.14	Gantt diagrama .....	30
10.14.1	Teamgantt .....	30
10.14.2	Elegantt .....	30
10.14.3	Ganttproject.....	30
11	Proposatutako Sistemaren Deskribapena .....	31
11.1	Arkitektura .....	31
11.2	Analisia .....	31
11.3	Diseinua .....	31
11.4	Garapena.....	31
11.5	Proba.....	31
11.6	Hedapena.....	31
12	Arriskuen Analisia .....	32
13	Proiektuaren Antolamendua eta Kudeaketa .....	33

13.1	Proiektuaren Antolamendua .....	33
13.1.1	Taldeakideak eta rolak .....	33
13.1.2	Informazio-sistema.....	33
13.1.3	Komunikazio-kanalak .....	33
13.2	Proiektuaren Kudeaketa .....	33
13.2.1	Integrazioaren Kudeaketa .....	33
13.2.2	Irismenaren Kudeaketa .....	33
13.2.3	Epeen Kudeaketa.....	33
13.2.4	Produktuaren Kostuen Kudeaketa .....	33
13.2.5	Kalitate Kudeaketa .....	33
13.2.6	Giza Baliabideen Kudeaketa .....	33
13.2.7	Komunikazioen Kudeaketa.....	33
13.2.8	Arriskuen Kudeaketa .....	33
13.2.9	Erosketen Kudeaketa .....	33
13.2.10	Interesatuen Kudeaketa .....	33
14	Denbora Planifikazioa .....	35
14.1	Mugarriak.....	35
14.2	Lan-atazak .....	35
14.3	LDE diagrama .....	36
14.4	Gantt diagrama .....	37
14.5	Iterazioak .....	37
14.6	Neurtutako denborak .....	39
14.6.1	Denbora hilabeteka .....	39
14.6.2	Hilabete bateko denbora .....	39
14.6.3	Aste bateko denbora .....	40
14.6.4	Denbora atazaka .....	40
14.7	Desbiderapenak .....	41
15	Aurrekontuaren Laburpena .....	42
16	Dokumentuen Lehentasun Ordena .....	43
17	Memoriaren Eranskinak.....	44
17.1	Sarrerako Dokumentazioa .....	44
17.2	Analisia eta Diseinua .....	44
17.2.1	Arkitektura Kuadernoa .....	44
17.2.2	Analisiaren Eredua .....	44
17.2.3	Diseinuaren Eredua .....	44
17.3	Tamaina eta Esfortzu Estimazioa .....	44
17.4	Kudeaketa Plana .....	44

17.4.1	Integrazioaren Kudeaketa .....	44
17.4.2	Irismenaren Kudeaketa .....	44
17.4.3	Epeen Kudeaketa.....	44
17.4.4	Produktuaren Kostuen Kudeaketa .....	44
17.4.5	Kalitate Kudeaketa .....	44
17.4.6	Giza Baliabideen Kudeaketa .....	44
17.4.7	Komunikazioen Kudeaketa.....	44
17.4.8	Arriskuen Kudeaketa .....	44
17.4.9	Erosketen Kudeaketa .....	44
17.4.10	Interesatuen Kudeaketa .....	44
17.5	Segurtasun Plana .....	44
17.6	Beste Eranskinak .....	44
17.6.1	Hedapena .....	44
17.6.2	Garapena .....	44
17.6.3	Ingurunea .....	44
17.6.4	Proba .....	44
18	Sistemaren Espezifikazioa.....	44
18.1	Glosategia .....	44
18.2	Ikuspegia .....	44
18.3	Betebeharren Espezifikazioa.....	44
18.4	Erabilpen Kasuak.....	44
18.5	Erabilpen Kasuen Eredua .....	44
19	Aurrekontua.....	44
20	Ikerlanak .....	44

Irudien Aurkibidea

1. Irudia. ProMeta logoa.....10

2. Irudia. OpenUP metodologiako bizi-zikloaren faseak.....22



## Taulen Aurkibidea

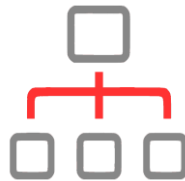
1. Taula. Arazoaren Planteamendua. ....	10
2. Taula. Produktuaren Planteamendua.....	11
3. Taula. OpenUP metodologiako bete diren artefaktuak domeinutan sailkatuta .....	23

# 1 Sarrera

Dokumentu hau Julen Etxaniz Aragoneses, Informatika Ingeniaritzako Gradu Amaierako Lanaren memoria da. Lan hau Euskal Herriko Unibertsitateko (UPV-EHU) Donostiako Informatika Fakultatean landu da, Juan Manuel Pikatza izanik tutorea.

Dokumentu honetan ProMeta proiekturen inguruko aspektu guztiak azalduko dira. ProMeta izena prozesu edo profesional eta metaeredu hitzetatik dator. **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** i kusten den proiektuaren logoak metaeredu bat irudikatzen du. Proiektuaren izenburua **Metaereduetan oinarritutako softwarearen garapenerako prozesuen definizio eta ezarpenerako sistema** da. Beraz, proiektuak bi helburu nagusi ditu: garapenerako prozesuen definizioa eta prozesuaren ezarpena.

Proiektua OpenUP metodologia erabilita gauzatu denez, bertako pausoak jarraitu dira proiektua gauzatzeko. Gainera, dokumentazio formala eta profesionala lortzeko asmoz, ezaguna den CCII-N2016-02 arau estandarra eta Informatika Fakultateko GrAL eredu erabili dira dokumentu honen eta proiektuaren webgunearen atalak definitzeko.



1. Irudia. ProMeta logoa.

## 1.1 Testuingurua

Proiektuaren testuingurua ulertu ahal izateko, konpondu nahi den arazoa eta sortuko den produktua ulertu behar dira.

### 1.1.1 Arazoaren Planteamendua

Proiektuaren testuingurua ulertu ahal izateko, lehenik konpondu nahi dugun arazoa ulertu behar da. Honakoa jakin behar dugu: arazoa zein den, nori eta nola eragiten dion eta gure soluzioa zein den. Ikusi 1.

<b>Arazoaren Deskribapena</b>	Proiektu informatikoen elaboraziorako ezagutza erabilgarria pilatzen da zenbait jarduera modu automatikoan egiteko, adostutako gida bati jarraituz. Gida hauek softwarea garatzeko prozesuetan, metodologietan eta estandarretan oinarritzen dira. Beharrezkoa da gida hauek definitu eta kudeatu ahal izatea, mantendu eta hobetu ahal izateko. Horrek giden edukia eta horiek exekutatzen dituen sistema definitzea eskatzen du.
<b>Interesatu Kaltetuak</b>	Proiektu informatikoak garatzen dituzten erakundeak.
<b>Arazoaren Eragina</b>	Estandarizazio maila baxua software proiektuen garapen prozesuan. Desadostasunak, atzerapenak eta akatsak eragiten ditu honek.
<b>Soluzioaren Abantailak</b>	Softwarea garatzeko prozesua definitu, kudeatu, mantendu eta hobetzeko erraztasuna. Garapen denbora asko gutxituko du eta bizi-ziklorako metodologia bat erabiliz estandarizazio-maila handituko du.

1. Taula. Arazoaren Planteamendua.

### 1.1.2 Produktuaren Planteamendua

Arazoa ulertu ondoren, produktuaren inguruko planteamendua azalduko dugu. Bezeroa eta beharra, gure produktua, alternatibak eta horiekiko abantaila eta hobekuntzak zein diren jakin behar dugu. Ikusi 2.

<b>Bezeroa</b>	Software proiektuak garatzen dituen enpresa.
<b>Beharra</b>	Softwarea garatzeko prozesuaren bizi-zikloa definitu eta exekutatzen duen sistemaren beharra, prozesua mantendu eta hobetu ahal izateko.
<b>Produktua</b>	ProMeta: Metaereduetan oinarritutako softwarearen garapenerako prozesuen definizio eta ezarpenerako sistema.
<b>Abantaila</b>	Softwarea garatzeko prozesua definitu, kudeatu, mantendu eta hobetzeko erraztasuna.
<b>Alternatiba</b>	ProWF: Software proiektuen elaboraziorako workflowetan oinarritutako sistemaren sorkuntza eta bizi-zikloa definitzeko metodologia baten ezarpena. Ez ditu OpenUp bizi-zikloaren fase guztiak, hasiera eta elaborazio fasearen zati bat bakarrik.
<b>Hobekuntzak</b>	ProMeta sistemak metaereduak erabiltzen dituenek erraztasuna ematen du aldaketak egiteko. Etorkizunean sistemaren atal bat aldatzea erabakitzen bada, metaeredua edo ereduak aldatzea nahikoa da. OpenUp metodologiaren bizi-zikloa osatzea du helburu. IO-System sistemaren editorea hobetzea ere aurreikusten da. Gainera, sistema zerbitzari batean jarriko da, edozein erabiltzailerentzat eskuragarri egon dadin.

2. Taula. Produktuaren Planteamendua.

## 1.2 Proiektuaren Webgunea

Proiektuaren webgunea honakoa da: <https://juletx.github.io/ProMeta/>. Webgune honen helburua ProWF proiektuaren dokumentazio guztia biltzea eta proiektuko bezero zein interesdunek eskura izatea da.

Ezkerreko menua erabiliz, proiektuko edozein dokumentu ikustea lortu daiteke: memoria, eranskinak, posterra, barne kudeaketarako dokumentuak etab. Gainera, webguneak CCII N2016-02 estandarra betetzen duenez, irakurle adituak oso azkar identifikatuko du behar duen dokumentua. Behin menuko aukera batean klikatzen denean, zati nagusian PDF formatu gisa irekiko da dokumentua.

Hasierako orrian ikusten den moduan (1.1 irudia), webgunea bi segmentutan dago banatuta. Ezkerrean nabigazio menua agertzen da, 1.2 irudian guztiz desplegatuta ikus daiteke. Eskuinean, ordea, nabigazio menuan aukeratutakoa agertuko da.

## 2 Helburuak

Izenburuak dioen moduan, ProMeta **Metaereduetan oinarritutako softwarearen garapenerako prozesuen definizio eta ezarpenerako sistema** da. Beraz, proiektuak bi helburu nagusi ditu: garapenerako prozesuen definizioa eta prozesuaren ezarpena.

Lehenengo helburuan, softwarearen garapenerako prozesuak definitzeko metaeredu bat definitu beharko dugu eta gutxienez OpenUP metodologiaren eredua. Eredua aldatu ahal izateko, editore grafiko bat eta testu editore bat sortuko ditugu. Bi editoreen arteko bateragarritasuna bermatu beharko dugu, edozein momentutan bien artean aldatu ahal izateko.

Bigarrenengan, metodologiaren ereduaren informazioa erabiliz prozesua ezartzen duen webgune bat sortu beharko dugu. Horrek garapen taldeari prozesua jarraitzen lagunduko dio, bakoitzak uneoro egin behar duena argi utziz. Webguneak prozesuen informazioa eta proiektuena bistaratu eta aldatzeko aukera emango du, garapen prozesurako behar den informazio guztia bateratuz.

Enpresa edo garatzaileen ikuspegitik bi dira helburuak. Alde batetik, ekoizpen-prozesu sistematiko bat izatea, ezinbestekoa etengabeko hobekuntza gauzatu eta kalitatezko produktuak sortzeko. Bestetik, ekoizpen-prozesu hori sistematizatzeko baliabideak metodologia, arau eta estandarretatik ateratzea. Beraz, ekoizpen-prozesuko artefaktuak berrerabili ahal izateko azpiegitura teknologiko bat sortu beharko dugu.

Informatika Ingeniaritza Graduako ikasle bezala, Software Ingeniaritzan espezializatuta, lan honen egilearen helburua proiektuaren motibazioarekin bat dator: software garapenerako garrantzitsuak diren aspektuak bereganatzea. Adibidez, gaur egungo bezeroen eskakizun ez-funtzionalak betetzea, softwarearen kalitateari dagozkionak.

### 3 Aurrekariak

## 4 Egungo Egoera

### 4.1 Egungo Egoeraren Deskribapena

### 4.2 Identifikatutako Hutsuneen Deskribapena

ProWF proiektuan honako urritsunak identifikatu ziren:

- **Ibilbide metodologikoan zerotik hasi beharra.** Software proiektu baten elaborazioan metodologia baten jarraipenak ikasketa eta prestakuntza prozesu bat behar du. Prestakuntza prozesu hori zerotik hasi beharra denbora-kostu handia izaten da proiektuko partaide guztientzat, proiektuaren elaborazioan atzerapenak sortuz.
- Ibilbide metodologikoan aurrera egiteko, software prozesuaren euskarri izango den **azpiegitura teknologiko bat beharrezkoa da** eta bere arkitektura konplexua izanik, osagai garrantzitsuak integratu behar dira.
- BPM edo prozesuetan oinarritutako sistemak erabiltzen duten **azpiegitura teknologikoek menpekotasun handia eragiten dute**. Software ireki edo libreko osagaiak integratzea komenigarria izan daiteke.

### 4.3 Prestakuntza

Proiektu honen egileak bazituen proiektu honetarako erabilgarriak diren hainbat ezagutza, Informatika Ingeniaritzako Graduak hainbat irakasgaitan ikasitakoak. Esaterako, software proiektuen, softwarearen bizi-zikloaren, metodologia zein estandarren oinarritzko ezagutzak.

Softwarearen Kalitatea irakasgaien proiektu honetan interesa duten hurrengo ekintzak jorratu ziran:

- *BPMn* oinarritutako software bat probatu, *Bizagi*. Software horren bidez, prozesuetan oinarritutako web-aplikazioa bat sortu zen. Lehenengo, *Bizagi Modeler* softwarearen bitartez prozesua modelatu, eta ondoren, prozesu horretan oinarritutako web-aplikazioa eraiki zen *Bizagi Studio* softwarearekin.
- *OpenUP* metodologia jarraitzen zuen proiektu bat osatu, softwarearen bizi-zikloa definituz. Ez ziran metodologiako artefaktu guztiak bete, baina bai hasierako fasekoak, betekizunen ingeniartzari buruzkoak.
- Proiektu bat aurkezteko webgunea sortu eta antolatu *CCII-2016N-02* araua jarraituz.

Softwarearen Garapen Industrialak irakasgaien beste gai hauek landu ziren:

- Model Driven Engineering (MDE) edo ereduak bideratutako ingeniartzaren oinarritzko kontzeptuak: metaeredua eta eredia.
- Domain Specific Language (DSL) edo domeinu zehatzeko lengoaien sorrera.
- ATLAS Transformation Language (ATL) erabilera ereduaren arteko eraldaketak egiteko.
- Eclipse Modelling Framework (EMF) tresnen erabilera MDE gaietarako.

Web Sistemak irakasgaien ikasitakoak:

- XAMPP-en erabilera webguneak ordenagailu lokalean garatzeko.
- PHP programazio lengoaiaren erabilera web garapenerako.
- MYSQL-ren erabilera web garapenerako.

Bestetik, egileak prestakuntza zuen erabilgarriak izan diren beste gai batzuetan:

- Git eta GitHub-en erabilera bertsio kontrolerako.
- GitHub Pages-en erabilera webgune estatikoak sortzeko.
- Java eta Eclipse tresnen erabilera.



## 5 Arauak eta Erreferentziak

Kapitulu honetan, proiektuan zehar erabilitako araudia, bibliografia, metodoak, tresnak, ereduak, metrikak eta prototipoak deskribatuko dira.

### 5.1 Aplikatutako Legedia eta Araudia

Gradu Amaierako Lanen inguruko bete beharreko arautegia:

- [UPV/EHUko gradu amaierako lanen araudia](#). Universidad del País Pasco / Euskal Herriko Unibertsitatean gradu amaierako lana egin eta defendatzeari buruzko arautegia.
- [Informatika Fakultateko gradu amaierako lanen araudia](#). Informatika Fakultatea Gradu Amaierako Lanari buruzko arautegia.
- [BOE-A-2009-12977](#). Informatika Ingeniaritzako Graduako edo Ingeniaritza Teknikoko titulazioak bete beharreko kompetentzia profesionalak eta Gradu Amaierako Lanen izaera profesionala ezartzen duen Errege Dekretua.

Proiektu honen dokumentazioen antolaketaarako eta proiektuaren aurkezpenerako aplikatu den araua CCII-N2016 estandarra da.

- [CCII-N2016-01](#). Ingeniaritza informatikoko proiektuen ikuskaritza edo bisa egiteko araua CCII N2016-01 estandarra da. Estandarrak dokumentuen osotasuna berrikusteko zerbitzuen prozesua deskribatzen du.
- [CCII-N2016-02](#). Estandar honek ingeniariitza informatikoko proiektuen dokumentazioaren antolaketara eta bere aurkezpena zehazten du. Memoria eta bere eranskinak estandar honen arabera antolatu dira, baita memoriarekin batera entregatu den webgunearen antolaketara.

### 5.2 Bibliografia

Jarraian, proiektuan zehar informazioa bilatzeko eta datuak lortzeko erabili diren erreferentziak bibliografikoak zerrendatuko dira ordena alfabetikoan.

1. BETRADOK proiektua: Betekizunen trazabilitate inpaktu-analisi automatikoa eta dokumentazio formalaren sorkuntza automatikoa modeloetan oinarritutako ekosistemetan (2019), Gradu Amaierako Lana. Jon Legarda Gonzalez. <https://juletx.github.io/BETRADOK/>.
2. ProWF proiektua: Software proiektuen elaboraziorako workflowetan oinarritutako sistemaren sorkuntza eta bizi-zikloa definitzeko metodologia baten ezarpena (2020), Gradu Amaierako Lana. Julen Rojo Raño. <https://juletx.github.io/ProWF/>.
3. Norma CCII-N2016-01: Norma de Visado de Proyectos y Actuaciones Profesionales en Ingeniería Informática (2016). Describe el proceso de los servicios de “Visado” y de Revisión de la integridad documental”. Consejo de Colegios de Ingenieros en Informática. Hemendik eskuratuta: <https://www.cci.es/norma>.
4. Norma CCII-N2016-02: Norma Técnica para la realización de la Documentación de Proyectos en Ingeniería Informática (2016). Consejo de Colegios de Ingenieros en Informática. Hemendik eskuratuta: <https://www.cci.es/norma>.
5. OpenUP: Open Unified Process. Eclipse Foundation. <https://420-gel-hy.github.io/EPF/openup/index.htm>.
6. ABRD: Agine Business Rules Development. Eclipse Foundation. <https://420-gel-hy.github.io/EPF/ABRD/index.htm>.
7. Drupal Documentation. <https://www.drupal.org/documentation>.
8. Pantheon Documentation. <https://pantheon.io/docs/>.
9. Curso Drupal Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=FGn7fukJfI>.



## 5.3 Metodoak, Tresnak, Ereduak, Metrikak eta Prototipoak

### 5.3.1 Metodoak

#### OpenUP

*OpenUP* softwarea garatzeko metodo eta prozesu bat da, teknologien sektoreko enpresa multzo batek proposatutakoa, zeintzuk 2007an *Eclipse* Fundazioari dohaintzan eman zioten. Fundazioak lizentzia libre bezala argitaratu du eta eredu gisa mantentzen du *Eclipse Process Framework (EPF)* proiektuaren barruan.

Metodologia honek garrantzi handia izan du proiektu osoan zehar. Batetik, proiektuaren helburuetako bat metodologia baten definizioa eta ezarpena izan da eta *OpenUP* izan da aukeratutako metodologia. Bestetik, proiektuaren elaborazio prozesurako *OpenUP* metodologia jarraitu da, dokumentazioa bilduz eta proiektuaren kontrola eramanez.

#### ABRD

Agile Business Rules Development metodologiaren eredu ere erabili da. Horrela, bi metodologia erabiliz ziurtatzen da sistemaren egitura egokia dela.

### 5.3.2 Tresnak

- Git
- GitHub
- GitHub Pages
- Toggle Track
- Java SE
- Eclipse IDE
- Eclipse Process Framework
- EPF Composer
- Eclipse Modelling Framework
- Xtext
- XSLT
- Drupal
- Pantheon
- XAMPP
- MySQL
- PHP

### 5.3.3 Ereduak

#### CCII-N2016-02

Arauen atalean aipatu den moduan, estandar honetan oinarrituta antolatu da memoria eta proiektuaren webgunea.

#### OpenUP

Metodologia hau jarraitzeko, bere webgunean artefaktu bakoitzaren txantiloia dago eskuragarri. Txantiloiei horiek jarraituz OpenUP metodologiaren bitartez sortutako artefaktu guztiak idatzi dira.

#### UMA

Unified Method Architecture metaeredua erabili da ereduak definitzeko. Metaeredu honen helburua edozein metodologia modelatu ahal izatea da.

### 5.3.4 Metrikak

Denboraren kontrola egiteko ataza bakoitzean pasatako denbora neurtu da, Toggle Track aplikazioaren kronometroa erabiliz.

### 5.3.5 Prototipoak

#### **ProMeta ModelEditor**

Proiektuko metaeredu, eredu eta editoreak biltzen dituen prototipoa.

#### **ProMeta IO-System**

Proiektuko Drupal webgunea eta datu-basea biltzen dituen prototipoa.

## 5.4 Idazketaren Kalitatearen Kudeaketa Plana

Dokumentuen idazkera eta antolamenduaren kalitatea bermatzeko CCII-N2016-02 araua, GrAL ereduak eta OpenUP metodologia jarraitu dira.

## 5.5 Beste Erreferentziak

## 6 Definizioak eta Laburdurak

Atal honetan memorian zehar agertu diren termino definizioak eta laburduren esanahiak azalduko dira.

### 6.1 CCII

Sigla(gaztelaraz), *Consejo de Colegios de Ingeniería Informática*. Estatu-mailan informatika ingeniari guztiak errepresentatu eta bateratzen dituen antolakundea da. Ikus, gainera: [CCII, webgunea](#).

### 6.2 CCII-N2016-01

Ingeniaritza informatikoko proiektuen ikuskaritza edo bisa egiteko araua CCII N2016-01 estandarra da. Estandarrak dokumentuen osotasuna berrikusteko zerbitzuen prozesua deskribatzen du. Informazio gehiago: <https://www.ccii.es/norma>.

### 6.3 CCII-N2016-02

CCII erakundeak sortutako araua, ingeniaritza informatikoko proiektuetarako dokumentazioaren estruktura eta beharrezkoak diren dokumentu eta sekzioak definitzen dituena. Informazio gehiago: <https://www.ccii.es/norma>.

### 6.4 CMS

Sigla(ingelesez), *Content Management System*. Dokumentuak eta bestelako edukiak antolatu eta kudeatzeko softwarea da, normalean web-aplikazioa.

### 6.5 DOT

Testu lauan idatzitako lengoia deskriptiboa da. Grafoak deskribatzeko modu sinple bat eskaintzen du, gizakiek eta konputagailuek ulertzeko modukoa.

### 6.6 Drupal

Edukiak kudeatzeko sistema edo CMS libre, modularra eta oso konfiguragarria. Ikus, gainera: [Drupal, webgunea](#).

### 6.7 OpenUP

Open Unified Process softwarea garatzeko metodo eta prozesu bat da, Eclipse Fundazioak garatua. Rational Unified Process (RUP) metodologiaren azpimultzo minimoa da. Proiektua iteraziotan banatzen du eta eta proiektuaren bizi-zikloaren lau fasetan banatzen du: Hasiera, Elaborazioa, Eraikuntza eta Trantsizioa. Informazio gehiago: [OpenUp 1.0](#) edo [OpenUp 1.5](#).

### 6.8 ProMeta

Metaereduetan oinarritutako softwarearen garapenerako prozesuen definizio eta ezarpenerako sistema. Proiektu honen izena ingeleseko hitzetatik eratutako hitz-jokoa da. “Pro” profesional edo process hitzetik dator. “Meta” metamodel hitzaren laburdura da eta metaeredu esan nahi du.

### 6.9 ProWF

Software proiektuen elaboraziorako workflowetan oinarritutako sistemaren sorkuntza eta bizi-zikloa definitzeko metodologia baten ezarpena. Proiektu honen aurrekariaren izena ingeleseko hitzetatik eratutako hitz-jokoa da. “Pro” professional hitzetik dator eta profesionala esan nahi du, “WF” workflow hitzetik datorren laburdura da eta lan-fluxu esan nahi du.

### 6.10 RUP

Sigla(ingelesez), Rational Unified Process. Rational Software enpresak garatutako software-prozesu bat da. Objektuetara bideratutako sistemak aztertu, diseinatu, inplementatu eta dokumentatzeko erabiltzen den metodologia estandarra.

## 6.11 UML

Unified Modeling Language (Modelaketarako lengoaia bateratua) sistemak zehaztu, diseinatu eta eraikitzeko lengoaia da, printzipioz objektuei orientatutako programaziorako prestatuta dagoena. UML aplikazio baten garapen fase guztiak modelatzeko lengoaia homogeneo bat definitzen saiatzen da, bezeroaren zehaztapenetatik hasita programatzailearen diseinu xehera arte. Informazio gehiago: [https://eu.wikipedia.org/wiki/Unified\\_Modeling\\_Language](https://eu.wikipedia.org/wiki/Unified_Modeling_Language)

## 6.12 Workflow

Aspektu operazionalekin lan-aktibitate bat deskribatzeko egiten den irudikapena. Irudikapen horretan atazak nola egituratzen diren, zein den atazen arteko ordena eta nola sinkronizatzen diren, nolakoa den atazen informazio-fluxua eta atazen betetzearen jarraipena nola egiten den grafikoki deskribatzen da.

## 7 Hasierako Betekizunak

Kapitulu honetan proiektuaren hasierako betekizun funtzionalak eta ez-funtzionalak azaltzen dira.

### 7.1 Betekizun Funtzionalak

Beharra	Ezaugarriak	Lehentasuna	Entrega Data
Software garapeneko prozesuaren definizioa	Software garapeneko prozesuen metaeredua definitu.  Gutxienez OpenUP metodologiaren eredua definitu.	Altua	2021/06/20
Editore grafikoa eta testuala	Metaeredua erabiliz ereduak aldatzeko editoreak sortu.  Editoreen arteko bateragarritasuna bermatu.	Altua	2021/06/20
Prozesuaren datu-basea	Prozesuen informazioa gordeko duen datu-basea definitu eta datuak gorde.	Altua	2021/06/20
Prozesuaren webgunea	Web interfazea garatu.  Web kodea garatu.  Webgunea zerbitzari batean jarri.	Altua	2021/06/20

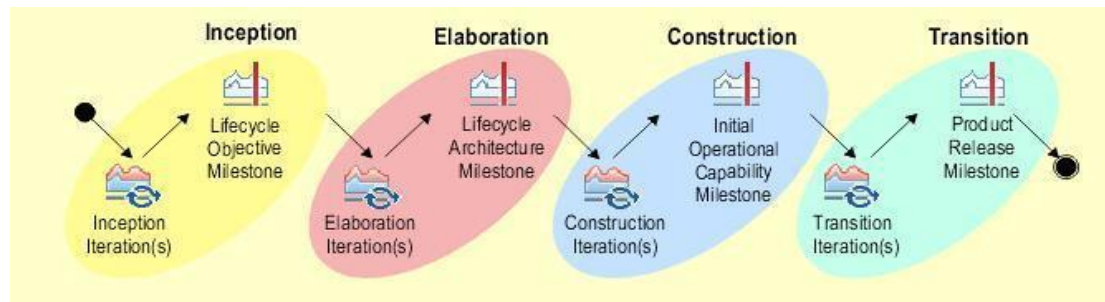
### 7.2 Betekizun Ez-Funtzionalak

Betekizuna	Lehentasuna	Entrega Data
Dokumentazioa eta proiektuaren webgunea CCII estandarren arabera.	Altua	2021/06/20
Proiektuan OpenUp metodologia jarraitzea.	Altua	2021/06/20
Garapen prozesua metodologia eta estandarrek esaten duten moduan eratzea.	Altua	2021/06/20
Erreminta, metodologia eta ezagutzaren aldetik eman daitezkeen aldaketen aurrean, soluzioa malgua eta egokigarria izatea.	Ertaina	2021/06/20
Proiektuaren garapenerako doakoak eta libreak diren tresnak erabiltzea.	Ertaina	2021/06/20
Proiektuko osagaien dokumentazioa eta eskuliburuak	Ertaina	2021/06/20

## 8 Irismena

Kapitulu honek proiektuaren irismena definitzea eta proiektuak sortutako entregagarriak zerrendatzea du helburu.

Proiektu honen irismena finkatzeko, OpenUP metodologiaren bizi-zikloa jarraitu da. 2. Irudian ikusten den moduan bizi-ziklo hori lau fasez osatuta dago: hasiera, elaborazioa, eraikuntza eta trantsizioa.



2. Irudia. OpenUP metodologiako bizi-zikloaren faseak.

Proiektuaren kasuan eraikuntza faseraino iritsiko da, produktuaren lehenengo prototipoa ateraz eta dokumentazioa sortuz. Denbora mugatuko proiektua izanik, trantsizio fasea kanpoan geratu da. Hurrengo zerrendan deskribatzen dira irismena definitzen duten ezaugarriak:

- OpenUp metodologiak eskatutako dokumentuak betetzea. Horretarako OpenUP metodologiak bere webgunean eskaintzen dituen txantiloak jarraituz.
- CCII-N2016-02 arauak eskatzen dituen dokumentuak betetzea. Ingeniaritza informatikako proiektu profesional baten dokumentazioa ere profesionala izan dadin, arau estandar bat erabiltzea oso garrantzitsua da.
- Proiektuaren webgunea osatu. Webgune honetan jarritako dokumentuak CCII-N2016-02 arauak eskatzen duen dokumentazio egitura jarraituz. Bertan, proiektuaren memoria, memoriaren eranskinak, OpenUP metodologiarekin sortutako dokumentu guztiak eta proiektuarekin zerikusia duten hainbat aspektu agertuko dira.
- ProMeta ModelEditor sistememaren garapena.
- ProMeta IO-System sistemaren garapena.
- Proiektuaren memoria idaztea.
- Proiektuaren defentsa prestatzea. Horretarako, memorian idatzitako aspektu guztiak laburbiltzen dituen aurkezpen bat prestatuz.
- Proiektuaren posterra egitea.

OpenUP metodologiari dagokionez, 3. Taulan ikusten dira bete diren dokumentuak, domeinuaren arabera sailkatuta. Esan bezala, hauek hasiera, elaborazio eta eraikuntza faseei dagozkien dokumentuak dira.

Domeinua	Artefaktua
Arkitektura	Arkitektura Kuadernoa
Hedapena	Produktuaren Dokumentazioa Laguntza Dokumentazioa Erabiltzaile Dokumentazioa Trebatzeko Materialak
Garapena	Implementazioa Eraikuntza Dinseinua
Ingurunea	Garapen Kasua Tresnak

Proiektu Kudeaketa	Iterazio Plana Proiektu Plana Lan-atazen zerrenda Arriskuen zerrenda
Betekizunak	Glosategia Ikuspegia Betebeharren Espezifikazioa Erabilpen Kasuak Erabilpen Kasuen Eredua
Proba	Proba Kasuak Proba Log-ak Proba Script-ak

3. Taula. OpenUP metodologiako bete diren artefaktuak domeinutan sailkatuta

## 9 Hipotesiak eta Murritzapenak

Kapitulu honetan, proiektuaren hasierako hipotesiak eta proiektuaren garapenerako ezarritako murritzapenak deskribatuko dira.

### 9.1 Hipotesiak

Proiektuarekin lanean hasteko hipotesi batzuk atera ditugu aurreko lan eta datuetatik. Hurrengoak dira proiektuaren hasierako hipotesiak:

- Metaereduen erabilerak malgutasuna ematen du proiektuaren hurbilpena aldatzeko edo etorkizunean beste hurbilpen batzuk probatzeko.
- Definitutako garapen prozesuak software proiektuen elaborazioa gidatu eta kontrolatuko du. Prozesua aldatzeak sistemaren portaera eta datu-basea automatikoki aldatzea ekarriko du.
- CMS baten erabilera datuen sarrera/irteerarako irtenbide egokiena da. Webgune bat sortzeko aukera ematen duen tresna erabilerraza izateaz aparte, ez da baliabide tekniko aurreratueta etengabe jo behar. Kudeaketa, administrazioa eta mantentze-lanak egiteko laguntza ematen du kanpoko baliabiderik erabili gabe.
- Datu-base erlazionalak prozesu baten ezagutza gordetzeko modurik egokiena da, datuen independentzia, emaitzen koherentzia eta datu-basearen produktibitatea handitzea lortuz.
- Sistema iteratiboki hobetzen joango denez, estandarretan oinarritutako garapenak bere mantenua eta hedapena errazten ditu.

### 9.2 Murritzapenak

Proiektu informatikoen bezeroen eskakizunen ondorioz, neurri batean mugatu egin dira proiektuarekin lotutako elementu batzuk egiteko kontuan hartu beharreko aukerak. Hurrengoak dira proiektuaren hasierako murritzapenak:

- Kostu ekonomikoa ez da bat ere aldatu hasierako planteamendutik. Izan ere, proiektuan zehar ez da kostu gehigarriarik sortu, erabilitako teknologia guztiak doakoak izan direlako.
- Denborari dagokionez, ekainaren 20rako proiektua bukatzeko murritzapena bete behar da.
- Kalitateari dagokionez, proiektuak denbora eta kontu murritzapenen barruan kalitate onargarria izan behar du.
- Betekizunen ingeniariaritzaren eta bizi-zikloa definitzen duen metodologia bat jarraitzea proiektuaren elaborazio eta garapenerako: OpenUP.
- Proiektuaren dokumentuen antolaketarako CCII-2016N-02 estandarra erabiltzea.
- Sortuko den software proiektuen elaboraziorako sistema web bidez atzigarria izan behar du.



## 10 Aukeren Azterketa eta Egingarritasuna

### 10.1 CMS aukerak

ProWF proiektun, soluzioaren datu zein informazioaren sarrera/irteerak kudeatzeko web-aplikazio bat sortzea erabaki zenez, CMS bat erabiltzea adostu zen. CMS baten bitartez web-aplikazioaren administrazioa eta kudeaketa ahalbidetzen da eta itxura profesionala duen emaitza lortu daiteke.

Hasieratik *Drupal* erabiltzea gomendatu zuen proiektuaren tutoreak, Juan Manuel Pikatzak, baina *Drupal* erabiltzen hasi baino lehen merkatuan zeuden beste CMSak aztertu behar ziran ere. Hiru CMS aztertu ziran nagusiki: *Wordpress*, *Joomla* eta *Drupal*.

Taulan ProWF proiektuan egindako konparaketa bat ikus daiteke erabakia hartzeko gehien nabarmentzen diren puntuekin.

Ezaugarria	Wordpress	Joomla	Drupal	Oharra
Kode irekia	✓	✓	✓	-
Dokumentazio sinple eta ondo egituratuta	✓	✓	✓	-
Komunitate aktiboa eta foroak	✓	✗	✓	Hemen Wordpress da nagusia.
Estentsio gehigarri eta moduluen hedapena	✓	✗	✓	<i>Joomla</i> estentsio gehigarriak ditu ere, baina ez askorik.
<i>Beginner-friendly</i> (erabiltzaile berrientzako erabilerraza)	✓	✗	✗	<i>Joomla</i> eta <i>Drupalekin</i> zaila izan daiteke hasieran bere konfigurazioa edo gunearen itxura aldatzen jakitea edo
Erabiltzaileen kudeaketa erraza	✗	✗	✓	<i>Drupalen</i> bitartez rolak sortu/esleitu eta baimen espezifikoak eman daitezke
Programazio-lengoaia	PHP	PHP	PHP	-

Azkenik, azterketa sakon bat egin eta aukera bakoitza ebaluatu ostean, *Drupal* CMSa erabiltzea izan zen erabakia, hurrengo arrazoiengatik:

- *Drupalen* erraza da edukia gehitzea/sortzea. Eduki pertsonalizatu motak malguak dira eta aukera asko eskaintzen dituzte.
- Guneari gehitzeko hainbat modulu eskuragarri daude bere webgunean eta proiektu honetarako oso erabilgarriak diren moduluak aurkitu ziran.
- Erabiltzaileak administratzea erraza da, rol berriak sortu eta baimenak zehaztu ditzakeen sistema integratu batekin. Funtzionalitate hori oso komenigarria zen proiektu honentzat.
- Mundu mailan garrantzitsuenak diren teknologia saltzaileen sailkapenak argitaratzen dituzten Gartner eta Forrester erakundeek txostenetan, CMS atalean, liderra den *Acquia* enpresak *Drupal* erabiltzen du oinarri bezala.

ProMeta proiektuak CMSari dagokionez antzeko helburuak dituenek, aurreko arrazoi guztiak mantentzen dira. Gainera, *Drupal* erabiltzeak orain beste abantaila bat du, aurreko proiektuaren zati batzuk berrerabiltzeko aukera.

#### 10.1.1 Wordpress

<https://wordpress.com/>

<https://wordpress.org/>

<https://es.wikipedia.org/wiki/WordPress>

2003ko maiatzaren 27an jarri zen abian, edozein motatako web orrialdeak sortzera bideratuta. Jatorrian blogen sorkuntzan arrakasta handia lortu zuen, baina geroago web orrialde komertzialak sortzeko tresna nagusietako bat bilakatu zen.

WordPress PHP hizkuntzan garatzen da MySQL eta Apache exekutatzen duten inguruneetarako, GPL lizentziapean eta software librea da.

Helburu orokorreko CMS ezagunena da. 2019ko martxoan Interneteko gune guztien % 33,4k eta eduki kudeatzaileetan oinarritutako gune guztien %60,3k erabiltzen zuten.

Arrakastaren arrazoietakoa bat garatzaile eta diseinatzaileen komunitate izugarria da, bere muinean programatzeaz edo komunitatearentzako pluginak eta txantiloiak sortzeaz arduratzen dena.

### 10.1.2 Drupal

<https://www.drupal.org/>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Drupal>

Doakoa, modularra, erabilera anitzekoa eta oso konfiguragarria da. Artikuluak, irudiak, fitxategiak argitaratzea ahalbidetzen du eta beste zerbitzu gehigarri batzuk ere eskaintzen ditu, hala nola foroak, inkestak, bozketak, blogak, erabiltzaileen administrazioa eta baimenak.

Drupal sistema dinamikoa da: bere edukia zerbitzariaren fitxategi estatikoetan gorde beharrean, orrien testu edukia eta bestelako ezarpenak datu base batean gordetzen dira eta web ingurunea erabiliz editatzen dira.

Doako programa da, GNU/GPL lizentziarekin, PHP-n idatzia eta MySQL-rekin bateragarria. Erabiltzaileen komunitate aktibo batek garatu eta mantentzen du. Aipagarria da kodearen eta sortutako orrien kalitatea, web estandarrak errespetatzea eta sistema osoaren erabilgarritasuna eta koherentzia.

Drupal-en diseinua bereziki egokia da Interneteko komunitateak eraikitzeke eta kudeatzeko. Malgutasun eta moldagarritasunagatik nabarmentzen da, baita eskuragarri dauden modulu osagarrien kopuru handiagatik ere, webgune mota ugari egiteko egokia da.

### 10.1.3 Joomla

<https://www.joomla.org/>

<https://es.wikipedia.org/wiki/Joomla>

Webgune dinamikoa eta interaktiboak garatzeko aukera ematen du. Webgune bateko edukia modu errazean sortu, aldatu edo ezabatzeko aukera ematen du administrazio panel baten bidez. Kode irekiko softwarea da, PHP-n programatua edo garatua eta GNU General Public License (GPL) lizentziapean argitaratua.

Bere funtzionamendurako datu-base kudeatzailearekin sortutako datu-basea behar du (MySQL da ohikoena), baita Apache HTTP zerbitzaria ere.

Ondo eratutako HTML kodea sortzea, blogen kudeaketa, artikuluak inprimatzeko ikuspegiak, albisteen flash-a, foroak, inkestak (inkestak), egutegiak, gune bilaketak integratuak eta hizkuntza anitzeko laguntza dira Joomla-rekin sor daitezkeen tresnetako batzuk. Gaur egungo joerak direla eta apustu handia egiten ari da merkataritza elektronikoaren alde.

## 10.2 Dokumentazioa Hosting Aukerak

Proiektuaren webgunea eta sortutako produktuaren webgunea interneten publikoki eskuragarri egon daitezen hosting zerbitzu bat erabili behar da. Hauek batera publikatu daitezke edo aparteko webgune moduan. Doako aukerak bakarrik aztertu dira.

### 10.2.1 GitHub Pages

<https://pages.github.com/>

GitHubekin integratuta, automatikoki eraikitzen da webgunea kodea GitHub-era igotakoan. Konfigurazio oso erraza, erreositoriotik bertatik egiten da. Webgune estatikoak bakarrik onartzen ditu, beraz, drupal-erako ez du balio, PHP erabiltzen baitu.

Hasieran aukera hau erabili da, sinpleena baita. Baina, ProWF proiektuaren fitxategiak gehitutakoan arazoak eman ditu, drupalen fitxategiengatik. Konprimatuta uzten badira ez dute arazorik ematen baina deskonprimatutakoan bai.

### 10.2.2 Netlify

<https://www.netlify.com/>

GitHubekin integratu daiteke, automatikoki eraikitzen da webgunea kodea GitHub-era igotakoan. Webgune estatikoak bakarrik onartzen ditu, beraz, drupal-erako ez du balio, PHP erabiltzen baitu.

## 10.3 Drupal Hosting Aukerak

### 10.3.1 000webhost

<https://www.000webhost.com/>

Ez dauka GitHubekin integraziorik eta beraz kodea eskuz igo beharko litzateke aldi bakoitzean. PHP kodea onartzen du, eta beraz Drupalerako balio du. MySQL datu-basea eskaintzen du, xampp-ekin bateragarria. ProWF proiektuan aukera hau erabili da proiektuaren webgunerako. Drupal webgunea ez da eskuragarri jarri.

### 10.3.2 Heroku

<https://www.heroku.com/>

GitHubekin integratu daiteke, automatikoki eraikitzen da webgunea kodea GitHub-era igotakoan <https://devcenter.heroku.com/articles/github-integration>. Konfigurazioa GitHub Pages-ena baino zailagoa da. PHP kodea onartzen du eta beraz, Drupalerako balio du. Defektuz PostgreSQL datu-basea eskaintzen du. Xampp-ek, berriz, MySQL eskaintzen du. Drupal modu sinplean instalatzeko ez dago prestatuta.

### 10.3.3 Acquia

Ez dauka doako planik <https://www.acquia.com/choosing-right-acquia-cloud-platform>. Drupal modu sinplean instalatzeko prestatuta dago.

### 10.3.4 Pantheon

Doako plana dauka <https://pantheon.io/plans/pricing>. GitHub-ekin ondo integra daiteke, nahiz eta ez den horren sinplea <https://pantheon.io/docs/guides/collaborative-development>. Drupal modu sinplean instalatzeko prestatuta dago. Drupal-erako honek ematen du aukera onena.

### 10.3.5 Platform.sh

Ez dauka doako planik <https://platform.sh/pricing/>. Drupal modu sinplean instalatzeko prestatuta dago.

## 10.4 Datu-base kudeaketa sistema

### 10.4.1 MySQL

Drupal-ekin bateragarria da, ematen dituen aukeretako bat da. Xampp-ek eskaintzen duen datu-basea da, eta beraz garapen lokalerako egokia. Xampp-eko phpMyAdmin bidez kontrola daiteke. Heroku erabiltzen badugu oso mugatuta dago, 5MB bakarrik eskaintzen dira doan <https://elements.heroku.com/addons/cleardb>.

### 10.4.2 PostgreSQL

Drupal-ekin bateragarria da, ematen dituen aukeretako bat da. Xampp-ek defektuz ez du eskaintzen, baina gehigarri moduan aktibatzeak aukera ematen du. Xampp-eko phpPgAdmin gehigarriaren bidez kontrola daiteke <https://beecreativos.com/postgresql-en-servidor-local-con-wamp-y-xampp/>. Heroku erabiltzen bada aukera egokia da, 1GB eskaintzen ditu <https://elements.heroku.com/addons/heroku-postgresql>. Webgunea Heroku-n eduki nahi badugu hau da aukera onena.

## 10.5 Datu-basearen sorrera

### 10.5.1 Inferentzia motorra

ProWF proiektuan inferentzia motorra erabiltzen da datu-basearen sorrerarako. Inferentzia motorra erabiltzen ez badugu bide honek ez dauka zentzurik.

### 10.5.2 Teneo

Teneo-k EMF eredu eta datu-base erlazionalen arteko mapaketa eskaintzen du <https://wiki.eclipse.org/Teneo>. Hibernate-rekin bateragarria da, objektu eta datu-base erlazional arteko mapaketarako tresna <https://hibernate.org/>. Aukera honek datu-basea automatikoki sortuko luke. Baina, datu-basea oso handia izango litzateke eta beharrezkoa baina elementu gehiago izango lituzke. Gainera, Teneo zaharkitua dago eta Eclipse-ren eta EMF-ren bertsio berrieke ez da bateragarria.

### 10.5.3 Xtext

Aukera onena Xtext eta Xtend erabiliz ereduak datuekin SQL INSERT-ak sortzea da. Honek lan dezente eskatuko luke. Baina, flexibilitate asko emango luke, datu-basea nahi dugun bezala diseina dezakegu. Horrela, behar dugun informazioa bakarrik izango dugu datu-basean, eta errazagoa izango da honekin lan egitea.

## 10.6 Lanerako ingurunea

### 10.6.1 Makina birtuala

Juanmak lanerako makina birtuala eskaini dit. Ordenagailu horretan aurreko proiektuak daude eta erabiltzeko softwarea instalatuta. Honetara VPN bidez konektatu beharko nintzateke. Honen arazoa da lokalean lan egitean baino makalago joango dela.

### 10.6.2 Ordenagailu pertsonala

Ordenagailu pertsonala nire gustura konfiguratuta daukat eta erabiltzen dudana softwarea instalatuta. Makina birtualean softwarea instala daiteke baina errazagoa da nire konputagailuan falta den softwarea instalatzea. Izan ere, Drupal eta EHSIS bakarrik falta dira. Hori bai, bukaeran sistema zerbitzariko makina birtualera pasatuko da, besteek eskuragarri eduki dezaten.

## 10.7 Bertsio kontrola

### 10.7.1 GitHub

Bertsio kontrolerako Git eta GitHub erabiltzea da aukera onena. Informazio guztia GitHub-eko errepositorio batean egongo da eta webgunea publikatuta egongo da. Horrela, beharrezkoa denean

Juanmari erakutsi ahal izango diot egiten ari naizena. Gainera, bertsio kontrolak segurtasuna eta trazabilitatea ematen du.

## 10.7.2 GitLab

GitLab erabiltzea ere aukera ona izan daiteke, antzeko aukerak eskaintzen ditu. GitHub-ekin praktika gehiago daukat eta beraz ez dauka zentzurik GitLab-era aldatzeak. GitLab-ek bakarrik eskaintzen duen zerbait beharko bagenu orduan bai.

## 10.8 Metaereduentzako tresnak

### 10.8.1 Eclipseren tresnak

Eclipse Modeling Framework (EMF), ATL Transformation Language (ATL), Object Constraint Language (OCL) eta XTEXT izan daitezke erabili beharreko tresnak. Ez dakigu guztiak erabiliko ditugun, baina horiekin nahikoa izango dela uste dugu. Tresna horiek ezagutzen ditut aurreko urteko SGI irakasgaitik. Juanmari ondo iruditu zaio.

### 10.8.2 SPEM metaeredua

SPEM metaeredua cmof formatuan dago.

## 10.9 Metodologia aukeratu

### 10.9.1 OpenUp

### 10.9.2 RUP

### 10.9.3 ABRD

## 10.10 Metodologia definitu

### 10.10.1 EPF Composer

Metodologia definitzeko aukera argiena da, horretarako egindako tresna baita. Jadanik hainbat metodologia definituta daude tresna honekin: OpenUp, ABRD, Scrum... Metodologia horietako bat erabili nahi badugu ez daukagu ezer diseinatu beharrik. Horiek oinarri bezala hartuta ere errazagoa da beste metodologia bat definitzea. Metodologiaren webgunea sortzeko aukera ematen du, dokumentazio moduan erabili ahal izateko. Nahiko zaharkitua dago, Java 8 32 biteko bertsioa eskatzen du.

### 10.10.2 Rational Method Composer

EPF Composer-en antzeko tresna, baina IBMrena da eta ordainpekoa. RUP metodologia du oinarrian eta horrekin lana egin nahi badugu aukera interesgarria izan daiteke.

### 10.10.3 Editore grafikoa

EPF Composer baino sinpleagoa den editorea edukitzea ondo etorriko litzateke. Ikono berdinak partekatuko lituzke, zuhaitz egitura sinpleagoa edukiko luke.

### 10.10.4 Testu editorea

Editore grafikoa baino sinpleagoa den testu editore bat edukitzea ere komenigarria da. Batzuetan, editore grafikoa baino erosoagoa da testu editorea erabiltzea. Onena eredua bi editoreekin aldatzeko aukera izatea izango litzateke, eta edozein momentutan bien artean aldatzeko aukera izatea.

## 10.11 Prozesua bistaratu

### 10.11.1 DOT

ProWF proiektuan prozesua definitzeko eta bistartzeko DOT lengoia erabili da. Beraz, aukera ona izan daiteke prozesua bistartzeko. Hori bai, honek lan dezente gehituko luke. Izan ere, eredua DOT lengoiaira pasatzea eskatuko luke metaereduak erabiliz.

### 10.11.2 XPDL

XPDL ere aukera egokia izan daiteke estandarra delako. Baina, oraingoz DOT aukera hobea izango litzeteke, sinpleagoa delako.

### 10.11.3 Webgunea

Prozesua bistartzeko EPF Composer-ekin publikatzen den webgunea erabiltzea da aukera onena. Izan ere, webguneak metodologiaren informazio guztia dauka, eta honen sorrera automatikoa da. Beraz, prozesua EPF Composer-ekin definitzea komenigarria da.

## 10.12 Proiektuaren kudeaketa

10.12.1 ClickUp

10.12.2 Quire

10.12.3 Trello

## 10.13 Denboraren kontrola

10.13.1 Clockify

10.13.2 Toggl

10.13.3 Wakatime

## 10.14 Gantt diagrama

10.14.1 Teamgantt

10.14.2 Elegantt

10.14.3 Ganttproject

## 11 Proposatutako Sistemaren Deskribapena

### 11.1 Arkitektura

### 11.2 Analisia

### 11.3 Diseinua

### 11.4 Garapena

### 11.5 Proba

### 11.6 Hedapena

Proiektuaren dokumentazioa eta inplementazioa publikoki eskuragarri egongo dira GitHub bidez eta webguneetan. Printzipioz, lana bukatu ondoren ere eskuragarri jarraituko dute, edozeinek kontsultatu ahal izan ditzan.

Proiektuaren dokumentazioaren kodea GitHub-en egongo da eskuragarri: <https://github.com/juletx/ProMeta>. Webgune hori automatikoki eraikiko da aldaketa bakoitzarekin <https://juletx.github.io/ProMeta> GitHub Pages erabiliz. GitHub Pages aukera ona da kasu honetan webgunea estatikoa delako.

Aurreko bi proiekturen webguneekin ere berdina egin dut, ProWF eta BETRADOK. ProWF proiektu honen aurrekaria denez kontsultatzeko behar dut. Eta BETRADOK proiektua antzekoa denez ongi etorriko zait ideiak hartzeko. ProWF proiektuaren errepositorioa <https://github.com/juletx/BETRADOK> eta webgunea <https://juletx.github.io/ProWF/>. BETRADOK proiektuaren GitHub errepositorioa <https://github.com/juletx/BETRADOK> eta GitHub Pages webgunea <https://juletx.github.io/BETRADOK/>.

Proiektuaren metaereduen atalaren inplementazioaren kodea ere GitHub-eko errepositorio batean dago: <https://github.com/juletx/ProMeta-ModelEditor>. Kodearen dokumentaziorako webgune bat erabiliko da, aurreko kasuetan bezala GitHub Pages erabiliz <https://juletx.github.io/ProMeta-ModelEditor>.

Prozesuaren webguneak ere aparteko GitHub errepositorioa edukiko du: <https://github.com/juletx/ProMeta-IO-System>. ProWF proiektuaren IO-System ere errepositorio batean jarriko da: <https://github.com/juletx/ProWF-IO-System>.

Dokumentazioarekin egiten den bezala, ondo egongo litzateke webgunea aldaketa bakoitzarekin automatikoki eraikitzea. Edo gutxienez Git-en bidez kontrolatu ahal izatea kode lokala eta zerbitzarikoa. Kasu honetan webgunea dinamikoa denez, beste hosting bat aurkitu beharko da, Drupal-erako balio duena.

Aukeren azterketa sakona egin eta gero, [Pantheon](https://dev-prometa.pantheonsite.io/) erabiltzea erabaki dut. Honek 3 webgune sortzeko aukera ematen du garapena errazteko: Development <https://dev-prometa.pantheonsite.io/>, Test <https://test-prometa.pantheonsite.io/> eta Live <https://live-prometa.pantheonsite.io/>. Development webgunea garapenerako erabiltzen da. Live webgunea erabiltzaileek edukia gehitzeko da. Test webgunea Development-eko hobekuntzak probatzeko erabiltzen da, Live webguneko edukiarekin. Webguneak Test-en funtzionatzen badu, Live-n ere funtzionatuko du.

Estrategia honekin ziurtatzen da nik eta tutoreak uneoro atal bakoitzaren azkenengo bertsioa kontsultatu dezakegula. Honek tutorearekin errebisioak egitea errazten du. Gainera, git bertsio kontrolari esker egindako aldaketa guztiak ikus daitezke. Horrez gain, webguneak automatikoki eraikitzeak lana errazten du, ez baitaukat zerbitzari batera igotzen ibili beharrik aldaketak dauden bakoitzean.

Proiektua amaitutakoan, lana [GAUR](#)en matrikulatu behar da eta zuzendariak oniritzia eman behar du. Ondoren, ikasleak lana [ADDI](#) plataformara igoko du. Horrez gain, ikasleak bere lanaren posterra bidali behar du [dif.gral@ehu.eus](mailto:dif.gral@ehu.eus) helbidera. Gainera, zuzendariak emandako makinara igoko da lana, proiektu honi jarraipena emateko eskuragarri egon dadin.

Proiektu berriekin domeinu honetan sakondu eta emaitza hobeak lortu ahal izateko, orain arte bezala, proiektu honen emaitzen **jabetza intelektual**a partekatua izango da egile eta tutorearen artean.

## 12 Arriskuen Analisia



## 13 Proiektuaren Antolamendua eta Kudeaketa

Kapitulu honek proposatutako sistemaren proiektuaren antolaketa eta kudeaketa egiteko jarraitu beharreko plana deskribatzea du helburu. Honetarako, *Project Management Insitutek* gomendatutako *PMBOK* gida jarraitu da.

### 13.1 Proiektuaren Antolamendua

#### 13.1.1 Taldekideak eta rolak

Proiektu hau Gradu Amaierako Lana denez, ni naiz proiektuaren kide bakarra. Beraz, nik hartu beharko ditut OpenUp metodologian beharrezkoak diren rol guztiak: Project Manager, Analyst, Architect, Tester, Developer... Proiektuaren tutorea Juan Manuel Pikatza izango da.

#### 13.1.2 Informazio-sistema

Sistemaren hedapenean komentatu den moduan, proiektuaren dokumentazioa eta inplementazioa publikoki eskuragarri egongo dira GitHub bidez eta webgune bidez. Printzipioz, lana bukatu ondoren ere eskuragarri jarraituko dute, edozeinek kontsultatu ahal izan ditzan. Gainera, amaitutakoan zuzendariak emandako makinara igoko da lana, proiektu honi jarraipena emateko eskuragarri egon dadin.

Estrategia honekin ziurtatzen da nik eta tutoreak uneoro atal bakoitzaren azkenengo bertsioa kontsultatu dezakegula. Honek tutorearekin errebisioak egitea errazten du. Gainera, git bertsio kontrolari esker egindako aldaketa guztiak ikus daitezke, eta egindako lana galtzea saihesten da. Horrez gain, webguneak automatikoki eraikitzeak lana errazten du, ez baitaukat zerbitzari batera igotzen ibili beharrik aldaketak dauden bakoitzean.

#### 13.1.3 Komunikazio-kanalak

Gehienetan etxetik egingo dut lana. Batzuetan EHUKo liburutegian ere arituko naiz lanean. Bilera gehienak BBC bidez online egingo ditugu eta beste batzuk presentzialki Informatika Fakultatean. Printzipioz, bilerak astero egingo ditugu aurretik adostutako ordu batean. Beharrezkoa bada eguna edo ordua aldatu dezakegu. Bilerekin gain posta elektronikoa erabiliko dugu elkarrekin komunikatzeko.

### 13.2 Proiektuaren Kudeaketa

#### 13.2.1 Integrazioaren Kudeaketa

#### 13.2.2 Irismenaren Kudeaketa

#### 13.2.3 Epeen Kudeaketa

#### 13.2.4 Produktuaren Kostuen Kudeaketa

#### 13.2.5 Kalitate Kudeaketa

#### 13.2.6 Giza Baliabideen Kudeaketa

#### 13.2.7 Komunikazioen Kudeaketa

#### 13.2.8 Arriskuen Kudeaketa

#### 13.2.9 Erosketen Kudeaketa

#### 13.2.10 Interesatuen Kudeaketa

Izena	Deskribapena	Erantzukizunak
Software Enpresa	Software proiektuak sortu eta sortutako proiektuaren partaideak aukeratzen ditu.	Proiektua sortu Partaideak aukeratu

Izena	Deskribapena	Erantzukizunak
Administratzailea	Sistema kudeatzeaz arduratzen da.	Erabiltzaileen kontuak kudeatu  Sisteman aldaketak egin
Proiektuko Kudeatzailea	Software proiektuaren liderra da, interesdunen arteko harremanak koordinatzen ditu, eta proiektuko taldea helburuetan enfokatuta egotea du ardura.	Proiektuaren ardurak eta rolak esleitu  Prozesuaren gida automatikoak jarraitu
Proiektuko Analista	Software proiektuaren eskakizunak eta betebeharrak harrapatzen ditu.	Proiektuaren eskakizunak eta beharrak eskuratu  Prozesuaren gida automatikoak jarraitu
Proiektuko Prozesu Ingeniaria	Software proiektuaren eskakizunak eta betebeharrak aztertuz, prozesuak sortzen ditu.	Prozesua sortu/editatu, metaeredu eta eredueta aldaketak eginez.  Prozesuaren gida automatikoak jarraitu
Proiektuaren beste taldekideak	Software proiektuaren arkitektoak, garatzaileak, testerrak...	Prozesuaren gida automatikoak jarraitu

## 14 Denbora Planifikazioa

Atal honen helburua da proiektuaren denbora aurre-planifikazioa azaltzea eta mugarri garrantzitsuak atazen denborak, iterazioak eta desbiderapenak zehaztea da. Denboraren jarraipena egiteko Toggle Track tresna erabili da. Tresna honekin proiektuko denbora guztiak kontrolatu dira, tenporizadore bat erabiliz.

Azpiatazak iterazioka edo beharrezko momentuan sortu dira. Izan ere, oso zaila da aurreikustea ezjakintasun handia duen proiektu batean zein atazetan egingo den lan hemendik hilabete batzuetara. Ordu kantitatea kontuan hartuko da, baina oso zaila da ataza bakoitzaren denbora eta epeak estimatzea. Horregatik, iterazioen planak eguneratzen joatea garrantzitsua da.

### 14.1 Mugarriak

Proiektua planifikatzeko garrantzitsua da mugarri garrantzitsuak biltzea eta momentu guztietan argi edukitzea. 4. Taulan proiektuaren mugarri garrantzitsuenak eta datak azaltzen dira. Gehienek iterazio hasiera eta amaierekin edo entregekin dute zerikusia.

Mugarria	Data
Proiektuaren hasiera	2021/01/14
1. Iterazioaren hasiera	2021/01/14
2. Iterazioaren hasiera	2021/02/15
3. Iterazioaren hasiera	2021/03/16
4. Iterazioaren hasiera	2021/04/17
5. Iterazioaren hasiera	2021/05/18
Lana GAURen matrikulatu	2021/06/11
Lanaren posterra bidali <a href="mailto:dif.gral@ehu.eus">dif.gral@ehu.eus</a> helbidera	2021/06/11
Lana ADDI plataforma digitalera igo	2021/06/20
Proiektuaren amaiera	2021/06/20

4. Taula. Proiektuko mugarri garrantzitsuak.

### 14.2 Lan-atazak

Lana modu egokian antolatu eta kontrolatzeko, ezinbestekoa da lana ataza eta azpiatazetan banatzea. Hala ere, ez da gomendagarria azpiataza gehiegi definitzea, kontrolatzeko eta ulertzeko zailagoa baita. Ataza hauek ez dira estatikoak, proiektua aurrera joan ahala berriak ager daitezke.

Hurrengo taulak adierazten du proiektuan zehar sortutako lan-ataza guztien zehaztasunak adierazten ditu: lehentasuna, tamaina, iterazioak, esfortzu estimazioa, lan orduak eta erreferentzia materiala.

Izena	Lehentasuna	Tamaina	Iterazioak	Esfortzu estimazioa	Lan orduak	Erreferentzia materiala
Webgunea	1	3	I1,I2,I3,I4,I5			CCII-2016N-02
Posterra	2	2	I5			UPV/EHU
Aurkezpena	3	3	I5			UPV/EHU

Memoria	3	5	I1,I2,I3,I4,I5			UPV/EHU, CCII-2016N-02
Memoriaren Eranskinak - OpenUp	1	3	I1,I2,I3,I4,I5			OpenUP
Memoriaren Eranskinak - CCII-2016N-02	1	3	I1,I2,I3,I4,I5			CCII-2016N-02
Sistemaren Espezifikazioa	1	2	I1,I2			OpenUP
Aurrekontua	2	1	I1,I2			CCII-2016N-02
Plangintza	3	2	I1			OpenUP
Aurreko Proiektuak Aztertu	2	1	I1			ProWF, BETRADOK
Ingurunea Prestatu	2	1	I1,I2,I3,I4			Eclipse, Drupal
Barne Kudeaketa	1	3	I1,I2,I3,I4,I5			OpenUp
ModelEditor - OpenUp Eredua	1	5	I1, I2			OpenUP, EMF
ModelEditor - Editore Grafikoa	1	5	I1, I2			EMF
ModelEditor - Testu Editorea	1	5	I1, I2			Xtext
IOSystem - Datu Basea	1	3	I3			Drupal
IOSystem - Web Interfazea	1	5	I3,I4			Drupal
IOSystem - Web Kodea	1	5	I3,I4			Drupal

5. Taula. Lan-atazen zehaztasunak

### 14.3 LDE diagrama

Aurreko taulak atazen zehaztasun guztiak biltzen ditu. Ideia orokor bat edukitzeko informazio gehiegi izan daiteke, diagramen bidez argiago ikusten da ataza banaketa. LDE diagramaren bitartez ataza eta azpiataza nagusiak modu argian adieraz daitezke.

- Dokumentazioa
  - Webgunea
  - Posterra
  - Aurkezpena
  - Memoria
- Memoriaren Eranskinak
  - OpenUP

- CCII-2016N-02
- Sistemaren Espezifikazioa
- Aurrekontua
- Plangintza
- Aurreko Proiektuak Aztertu
- Ingurunea Prestatu
- Barne Kudeaketa
- ModelEditor
  - OpenUP Eredua
  - Editore Grafikoa
  - Testu Editorea
- IO-System
  - Datu Basea
  - Web Interfazea
  - Web Kodea

## 14.4 Gantt diagrama

Gantt diagramaren bitartez atazen garapen denborak zehaztu daitezke. Aurreko atalean definitutako paketeak eta atazak kontuan hartuz, hurrengo irudian agertzen den iterazio bakoitzeko lanaren estimazioa egin da.

## 14.5 Iterazioak

Atal honetan, OpenUP metodologiaren bitartez jaso diren atazak iterazioetan zehar nolako banaketa izango duten deskribatuko da. Lan guztia bost iteraziotan banatu da, bakoitzak hilabete ingruuko iraupena izanik. 6. Taulan iterazio bakoitzaren fasea, helburuak eta datak agertzen dira. Lehenengo bi iterazioak Hasiera fasekoak dira, hurrengo biak Elaborazio fasekoak eta azkena Eraikuntza fasekoa. Helburuak lan-atazen antzekoak dira, baina informazio gehiagorekin.

Fasea	Iterazioa	Helburuak	Hasiera	Amaiera
Hasiera	I1	Iterazio Plana.  OpenUp Hasiera faseko artefaktuak.  Aurreko proiektuen informazioa ulertu.  OpenUp txantiloia eskuratu.  Memoriaren txantiloia sortu (Fakultateko Arautegiak hemen erabiliko diren metodo eta arauak gomendatzen dutenekin ez dator beti bat. Konponbide batzuk eratuko dira.  CCII arauaren informazioa jaso.  CCII araua betetzen duen webgunea eraiki.  OpenUp metodologiaren informazioa bildu (metaeredua, eredua...).	2021/01/14	2021/02/14

		<p>Lan egiteko tresnak eskuratu (Eclipse, EPF Composer, EHSIS, Drupal, etab.).</p> <p>ProMeta proiektuak sortuko duen produktuak jarraituko duen garapen prozesuaren OpenUp eredua definitu.</p> <p>Metaereduan oinarritutako eredu editore grafiko eta testu editorearen prototipoa.</p>		
Hasiera	12	<p>Iterazio Plana.</p> <p>OpenUp Hasiera faseko artefaktuak.</p> <p>ProMeta proiektuak sortuko duen produktuak jarraituko duen garapen prozesuaren OpenUp eredua definitu.</p> <p>Metaereduan oinarritutako eredu editore grafiko eta testu editorearen prototipoa.</p> <p>Editore grafiko eta testu editorearen arteko sinkronizazioa. Eredu bera bi modutan editatzeko aukera.</p> <p>Drupal webguneak erabiliko duen datu-basea sortu eredutik.</p>	2021/02/15	2021/03/15
Elaborazioa	13	<p>Iterazio Plana.</p> <p>Drupal webguneak erabiliko duen datu-basea sortu eredutik.</p> <p>OpenUp Elaborazio faseko artefaktuak.</p> <p>Web interfazea eraiki (Drupal).</p> <p>Web kodea garatu (Drupal).</p> <p>Webgunea.</p> <p>Memoria.</p>	2021/03/16	2021/04/16
Elaborazioa	14	<p>Iterazio Plana.</p> <p>OpenUp Elaborazio faseko artefaktuak.</p> <p>Web interfazea eraiki (Drupal).</p> <p>Web kodea garatu (Drupal).</p> <p>Webgunea.</p> <p>Memoria.</p>	2021/04/17	2021/05/17
Eraikuntza	15	<p>Iterazio Plana.</p> <p>OpenUp Eraikuntza faseko artefaktuak.</p>	2021/05/18	2021/06/20

		Web interfazea eraiki (Drupal). Web kodea garatu (Drupal). Webgunea zerbitzari batean jarri. Webgunea. Memoria. Posterra. Aurkezpena.		
--	--	---	--	--

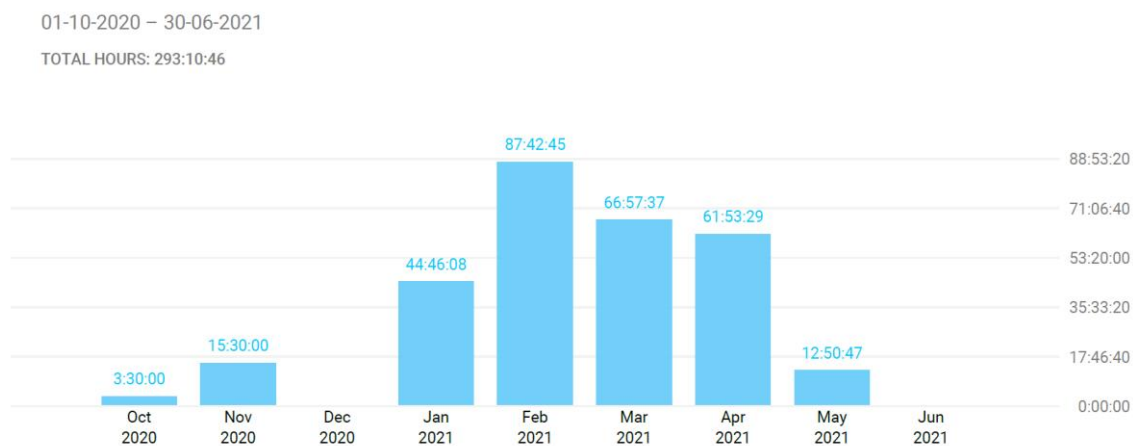
6. Taula. Proiektuko iterazioen fasea, helburuak eta datak.

## 14.6 Neurtutako denborak

Toggle Track aplikazioa erabiliz neurtu dira proiektuko denborak. Ataza bakoitzaren denbora neurtu denez, ataza bakoitzeko denbora jakiteko ez daukagu kalkulurik egin beharrik, aplikazioak zuzenean esaten digu. Gainera, nahi dugun denborak bistaratu ditzakegu, adibidez hilabete bakoitzeko denbora edo aste bateko egun bakoitzekoa.

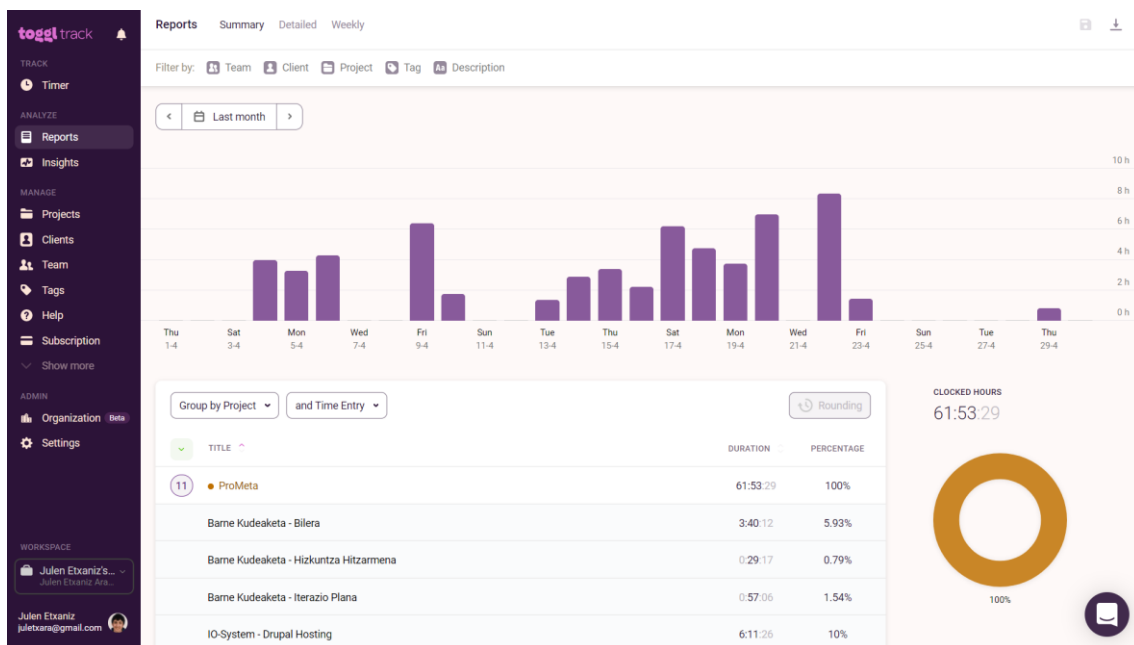
### 14.6.1 Denbora hilabeteka

Guztira hilabete bakoitzean pasatako denbora ikus dezakegun hurrengo irudian.



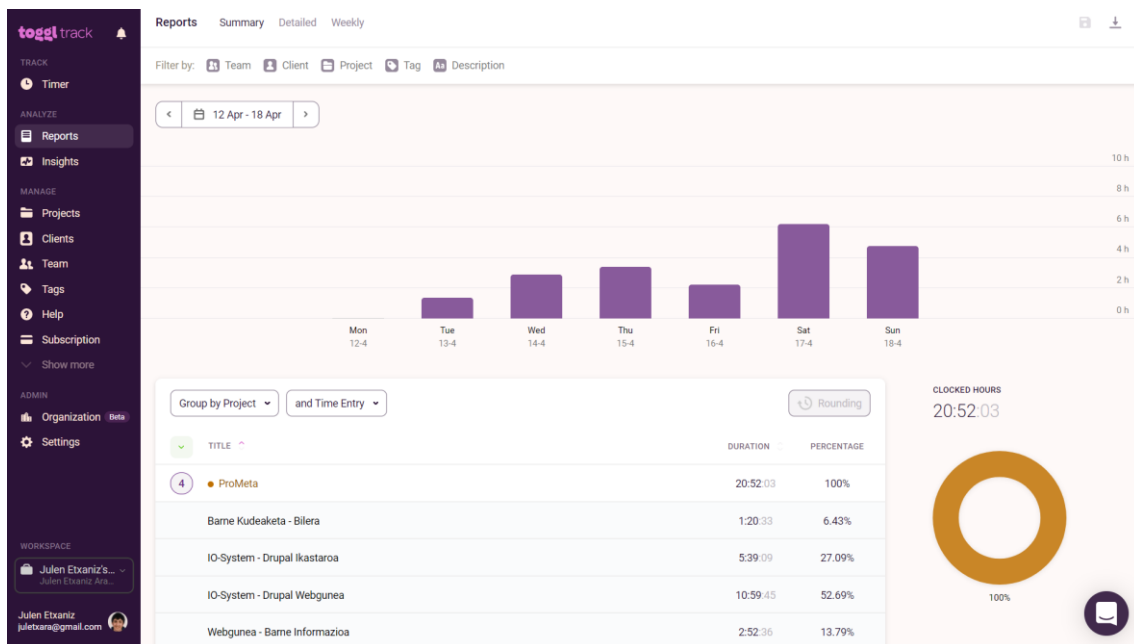
### 14.6.2 Hilabete bateko denbora

Hilabete bateko egun bakoitzeko denbora ikus dezakegu grafika batean. Gainera, azpian ataza bakoitzari eskainitako denbora eta denbora totala ikus ditzakegu.



### 14.6.3 Aste bateko denbora

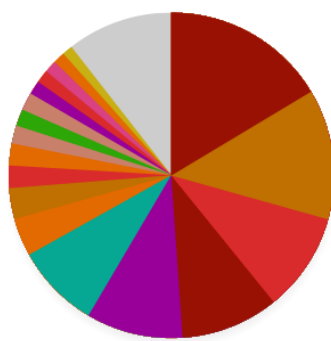
Aste bateko egun bakoitzeko denbora ikus dezakegu grafika batean. Gainera, azpian ataza bakoitzari eskainitako denbora eta denbora totala ikus ditzakegu.



### 14.6.4 Denbora atazaka

Ataza garrantzitsuenei guztira eskainitako denbora ikus dezakegu hurrengo irudian. Denbora gutxi eskaini zaien atazak grisez multzokatuta agertzen dira. Ataza horien denborak kontsulta daitezke arazorik gabe.





#### TIME ENTRY

- ModelEditor - OpenUp Eredua
- IO-System - Datu Basea
- ModelEditor - Testu Editorea
- IO-System - Drupal Webgunea
- Barne Kudeaketa - Bilera
- ModelEditor - Editore Grafikoa
- Memoria
- Barne Kudeaketa - Aukeren Azterketa
- IO-System - Drupal Ikastaroa
- IO-System - Drupal Hosting
- Sistemaren Espezifikazioa - Ikuspegia
- IO-System - Aukeren Azterketa
- Webgunea - ProMeta
- Barne Kudeaketa - Proiektu Plana
- IO-System - ProWF
- Webgunea - Egitura Hobetu
- Memoria - Aukeren Azterketa eta Bideragarritasuna
- Aurreko Proiektuak Aztertu - ProWF IO-System
- Other time entries

#### DURATION

48:04:22  
 38:00:39  
 28:47:26  
 28:33:29  
 28:05:06  
 24:43:14  
 10:50:18  
 9:00:00  
 6:39:09  
 6:11:26  
 5:21:13  
 5:01:00  
 5:00:00  
 4:00:55  
 3:59:01  
 3:37:19  
 3:25:00  
 3:00:00  
 30:51:09

## 14.7 Desbiderapenak

## 15 Aurrekontuaren Laburpena

## 16 Dokumentuen Lehentasun Ordena

Dokumentazio luze honetan inkoherentziak egotea posible izan daiteke. Proiektuaren garapena luzea izan da, dokumentu asko idatzi dira eta gerta daiteke dokumenturen batean agertzen den baieztapen bat kontrajartzea beste dokumentu batean agertzen den baieztapen batekin edo dokumentu batean agertutako datu bat beste batean ezberdina izatea.

Hori dela eta, memoria izango da kontuan hartu beharreko informazioa inkoherentzien kasuan. Memoria dokumentu askoren bilketa da azken finean, baita proiektuaren azkenekoz idatzitako dokumentua. Horregatik, irakurleak memoria kontsultatu beharko du zalantzarik izanez gero.

Hala ere, beti prest egongo naiz edozein zalantza edo arazo argitzeko. Nirekin kontaktuan jartzeko posta elektronikoa erabil daiteke: [juletxara@gmail.com](mailto:juletxara@gmail.com). Nahiago bada, nire webgunean kontakturako aukera gehiago daude: <https://julenetxaniz.eus/#contact>.

## 17 Memoriaren Eranskinak

### 17.1 Sarrerako Dokumentazioa

### 17.2 Analisia eta Diseinua

#### 17.2.1 Arkitektura Kuadernoa

#### 17.2.2 Analisiaren Eredua

#### 17.2.3 Diseinuaren Eredua

### 17.3 Tamaina eta Esfortzu Estimazioa

### 17.4 Kudeaketa Plana

#### 17.4.1 Integrazioaren Kudeaketa

#### 17.4.2 Irismenaren Kudeaketa

#### 17.4.3 Epeen Kudeaketa

#### 17.4.4 Produktuaren Kostuen Kudeaketa

#### 17.4.5 Kalitate Kudeaketa

#### 17.4.6 Giza Baliabideen Kudeaketa

#### 17.4.7 Komunikazioen Kudeaketa

#### 17.4.8 Arriskuen Kudeaketa

#### 17.4.9 Erosketen Kudeaketa

#### 17.4.10 Interesatuen Kudeaketa

### 17.5 Segurtasun Plana

### 17.6 Beste Eranskinak

#### 17.6.1 Hedapena

#### 17.6.2 Garapena

#### 17.6.3 Ingurunea

#### 17.6.4 Proba

## 18 Sistemaren Espezifikazioa

### 18.1 Glosategia

### 18.2 Ikuspegia

### 18.3 Betebeharren Espezifikazioa

### 18.4 Erabilpen Kasuak

### 18.5 Erabilpen Kasuen Eredua

## 19 Aurrekontua

## 20 Ikerlanak