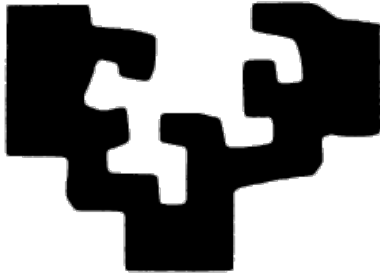


eman ta zabal zazu



universidad  
del país vasco

euskal herriko  
unibertsitatea

**Facultad de Informatika**  
**Informática Fakultatea**

**TITULAZIOA: Ingeniaritza Informatikan**

**Bide metabolikoen ebaluaketarako protokolo kliniko  
exekutagarria**

**Ikaslea: Jn/An. Hodei Gonzalez Barkaiztegi**

**Zuzendaria: Jn/An. Juan Manuel Pikatza Atxa**

**Karrera Bukaerako Proiektua, 2012ko uztaila**

**© 2012 Hodei González**



## ESKERRAK

Proiektu honen garapenean bere laguntza eskaini didan orori eskerrik beroenak, bai eta familia, lagun eta ingurukoei.

Mila esker.



## LABURPENA

Proiektu pilotu honekin medikuntzarako tresna lagungarri bat sortu da Jaiotzetiko Sortzen Diren Errore Metabolikoak (JASODEM) diagnostikatzeko. Horretarako, Gurutzeta Ospitaleko Metabolismo Laborategiko adituarekin eta UPV/EHUko Informatika Fakultateko ERABAKI taldearen arteko elkar-lana funtsezkoa izan da.

Amaierako produktua Web zerbitzari batean egongo da exekutagarri. Web aplikazioaren bitartez, medikuak gaixo ezberdinei diagnostikoak egiteko aukera izango du. Horretarako aski da Praktika Klinikorako Gidaren exekuzio bat abiaraztea eta bertan pazienteari inguruan eskatzen diren datuak sartzea. Exekuzio prozesuan zehar badago sistematik irten eta ondoren lanarekin berriz jarraitzea, modu honetan froga klinikoak beharren arabera egiten direlarik, diagnostiko prozesuko kostua murriztuz. Bestalde, Praktika Klinikorako Gidan agertzen diren kontzeptuen inguruko informazioa jasotzeko funtzionalitatea eskaintzen zaio erabiltzaileari.

Proiektua garatzeko aukeratu den metodologiaren jarraipen zehatza egitea eta kalitatezko dokumentazioa sortzea ezinbestekoa da. Proiektu honen garapenerako, Rational Unified Process (RUP) metodologia eta honi euskarria ematen dioten tresneria erabili da. Proiektuaren analisirako eta Jakintza Ingeniaritzarako CommonKADS metodologia erabili da.

**Hitz Gakoak:** RUP, CommonKADS, Jaiotzetiko Sortzen Diren Errore Metabolikoak, Gidetan Oinarritutako Erabakiak Hartzeko Sistema Aditua, Praktika Klinikorako Gida, JDPL, jBPM, inter funtzionalitatea.





## AURKIBIDEA

---

I.1.5.3.2 CommonKADS.....	26
I.1.5.3.2.1 Ikuspegi orokorra.....	26
I.1.5.3.2.2 CommonKADS Model Suite .....	26
I.1.5.3.2.3 Analisiaren egitura.....	29
I.1.6 Definizioak eta laburdurak.....	30
I.1.7 Hasierako betekizunak.....	34
I.1.8 Proiektuaren norainokoa.....	36
I.1.9 Hipotesi eta murriztapenak.....	38
I.1.10 Hautabideak eta bideragarritasuna.....	39
I.1.10.1 Hautabideen azterketa.....	39
I.1.10.1.1 GuidMEx plataforma.....	39
I.1.10.1.1.1 Gida kliniko exekutagarriak sortzeko plataforma.....	40
I.1.10.1.1.2 Gida klinikoen exekuzioa ahalbidetzen duen plataforma.....	41
I.1.10.1.1.3 Informazio osagarria atzitzeko plataforma.....	41
I.1.10.2 Bideragarritasun azterketa.....	42
I.1.11 Proposatutako soluzioa.....	43
I.1.11.1 Deskribapena.....	43
I.1.11.2 Betekizun funtzionalak.....	45
I.1.11.3 Ezaugarri ez funtzionalak.....	45
I.1.11.4 Arkitektura orokorra.....	46
I.1.11.5 Sistemaren analisia eta diseinua.....	50
I.1.11.5.1 Analisi eredua.....	50
I.1.11.5.1.1 Organizazio modeloa.....	51
I.1.11.5.1.2 Ekintza modeloa.....	58
I.1.11.5.1.3 Agente Modeloa (AM).....	62
I.1.11.5.1.4 Organizazio, Ekintza eta Agente Modeloa (OEA-1).....	63
I.1.11.5.1.5 Jakintza Modeloa (JM).....	65
I.1.11.5.1.6 Komunikazio modeloa (KM).....	68
I.1.11.5.2 Diseinu eredua.....	70
I.1.11.6 e-BiMeDiDen aurkitu daitekeen klasifikazio sistema.....	73
I.1.11.6.1 Faktoreak.....	73



I.1.11.6.2 Kategoriak.....	78
I.1.11.6.3 Klasifikazio sistemako markagailuak.....	81
I.1.11.7 Web aplikazioaren interfazea.....	82
I.1.11.8 Soluzioaren abantailak eta desabantailak.....	84
I.1.11.8.1 Desabantailak.....	84
I.1.11.8.2 Abantailak.....	84
I.1.11.9 Ondorioak.....	85
I.1.11.9.1 Ekarpinak.....	85
I.1.11.9.2 Etorkizunerako lana.....	85
I.1.12 Eraikuntzarako aurreikuspenak.....	87
I.1.12.1 Arriskuen analisia.....	87
I.1.12.1.1 Arrisku teknologikoak.....	87
I.1.12.1.2 Bestelako arriskuak.....	88
I.1.12.2 Proiektuaren kudeaketa eta antolamendua.....	89
I.1.12.3 Denborazko planifikazioa.....	91
I.1.12.4 Aurrekontua.....	92
I.2 MEMORIAREN ERANSKINAK.....	94
<b>II.ZATIA: MEMORIAREN BARNE ELABORAZIOA.....</b>	<b>95</b>
II.1 ELABORAZIOAREN MEMORIA.....	97
II.1.1 SARRERA.....	97
II.1.2 RUP BIDEZKO GARAPENA.....	98
II.1.2.1 Barne aurrekontuak.....	98
II.1.2.2 Proiektuaren kudeaketa.....	99
II.1.2.2.1 Iterazio planak.....	99
II.1.2.2.2 Estimaturako esfortzua vs. errealak.....	103
II.2 BARNE ELABORAZIOAREN ERANSKINA.....	105

## MEMORIAREN ERANSKINAK

Sarrerako dokumentazioa.....	CD
Sistemaren espezifikazioa.....	CD
Betekizunak.....	CD
Glosategia.....	CD
Ikuspegia.....	CD
Inplikatuaren eskaerak.....	CD
Azalpen gehigarriak.....	CD
Erabilpen kasuen eredia.....	CD
Sistemaren analisisa eta diseinua.....	CD
Softwarearen arkitekturaren dokumentazioa.....	CD
Analisi eredia.....	CD
Diseinu eredia.....	CD
Ezarpen eredia.....	CD
Tamaina eta ahaleginen estimazioa.....	CD
Proiektuaren exekuzioa kudeatzeko planak.....	CD
Giza baliabideen kudeaketa.....	CD
Arriskuen kudeaketa.....	CD
Implementazioa.....	CD
Garatzailearen ingurunea.....	CD
Instalazioa eta konfigurazio gida.....	CD
Frogak.....	CD
Frogen master plana.....	CD
Segurtasuna.....	CD
Aurrekontua.....	CD
Denborazko planifikazioa.....	CD
Orokortasuna.....	CD
Edukia.....	CD

---

## PROIEKTUAREN BARNE ELABORAZIOAREN ERANSKINAK

Proiektuaren kudeaketa.....	CD
Negozio kasua.....	CD
Arriskuen lista.....	CD
Softwarearen garapen plana.....	CD
Iterazio planak.....	CD
Metodo eta baliabideak.....	CD
Proiektu kideak.....	CD
Bilera aktak.....	CD
Orduen kontrola.....	CD
Aurrekontua.....	CD
Orokortasunak.....	CD
Edukia.....	CD

## IRUDIEN AURKIBIDEA

1. irudia: Proiektuko webgunearen nabigazio eskema.....	7
2. irudia: Praktika Klinikorako Gida baten adibidea.....	11
3. irudia: Peptido baten masa espektrometria, non isotopoen distribuzioa ikusten den.....	13
4. irudia: Gantz-Azidoen aktibazioa eta garraioa mitokondrioetara.....	14
5. irudia: RUP-eko fase diagrama.....	23
6. irudia: RUP-en artefaktu minimoak.....	24
7. irudia: CommonKADS Model Suitea.....	27
8. irudia: Analisiaren egitura.....	29
9. irudia: GuidMEx plataforma.....	40
10. irudia: Gida Kliniko digitala.....	44
11. irudia: Sistemaren erabilpen kasuetan garatutako kokapen diagrama.....	46
12. irudia: Sistemaren Erabilpen Kasuen diagrama.....	48
13. irudia: CommonKADS-ek jakintzara-bideratutako organizazio eta ekintza analisi ibilbidea.....	50
14. irudia: Analisiaren egitura (Organizazio modeloa).....	51
15. irudia: Organizazioko egitura.....	53
16. irudia: Analisiaren egitura (Ekintza modeloa).....	58
17. irudia: Analisiaren egitura (Agente modeloa).....	62
18. irudia: Analisiaren egitura (OEA-1 modeloa).....	63
19. irudia: Analisiaren egitura (Jakintza modeloa).....	65
20. irudia: Jakintza modeloaren egitura.....	66
21. irudia: Jakintza intentsiboko ekintza hierarkia.....	67
22. irudia: Analisiaren egitura (Komunikazio modeloa).....	68
23. irudia: Garatzailearen guneko edukia adierazten duen klase diagrama.....	71
24. irudia: Azido Glikolikoaren multzo lausoak.....	72
25. irudia: Klasifikazio Sistema.....	81
26. irudia: Sailkapenaren emaitzak, adibidea.....	82
27. irudia: Sistema garatzeko denboraren planifikazioa.....	92
28. irudia: Web gunean proiektuaren barne kudeaketarako artefaktuen egitura.....	94

<b>29. irudia: RUP faseak eta diziplinak.....</b>	<b>99</b>
<b>30. irudia: Emangarrien planifikazioa.....</b>	<b>103</b>
<b>31. irudia: Implementazioaren planifikazioa.....</b>	<b>104</b>
<b>32. irudia: Web gunean proiektuaren barne kudeaketako artefaktuen egitura.....</b>	<b>105</b>

## TAULEN AURKIBIDEA

1. taula: Idatzizko gida medikuen errepresentazio eredu ezberdinak workflowetan oinarrituz.....	12
2. taula: Gida medikuak exekutatzeko dakartzen zailtasunak.....	19
3. taula: Diziplina bakoitzean sortu beharreko artefaktuak.....	36
4. taula: Organizazio modelo-1 (OM-1) egitura.....	52
5. taula: Organizazio modelo-1 (OM-1).....	52
6. taula: Organizazio modelo-2 (OM-2).....	53
7. taula: Prozesuen analisia garrantziaren arabera.....	54
8. taula: Prozesuen analisia hobekuntzaren arabera.....	55
9. taula: Jakintza-intentsiboko aktibitatea.....	55
10. taula: Jakintza aktiboak OM-3 lan orrirako.....	56
11. taula: Jakintza aktiboen sailkapena OM-4 lan orrirako.....	57
12. taula: Organizazio modelo-5.....	58
13. taula: 3.1 aktibitatearen analisia - A zatia.....	59
14. taula: 3.1 aktibitatearen analisia - B zatia.....	59
15. taula: Jakintza elementuen urritasunak.....	60
16. taula: Jakintza elementuen analisia.....	62
17. taula: Agente modelo.....	63
18. taula: OEA-1 1.3 aktibitatearentzako.....	64
19. taula: Azido Organikoak, A taula.....	74
20. taula: Azido Organikoak, B taula.....	75
21. taula: Azilkarnitinak, A taula.....	76
22. taula: Azilkarnitinak, B taula.....	77
23. taula: Gaixotasun edo urritasunak, A taula.....	78
24. taula: Gaixotasun edo urritasunak, B taula.....	79
25. taula: Gaixotasun edo urritasunak, C taula.....	80
26. taula: Estandarrak ez erabiltzea.....	87
27. taula: Teknologien berrikuntza.....	87
28. taula: Gidako ezagutza ez da zuzena.....	88

---

<b>29. taula: Giden exekuzioa zuzena ez izatea.....</b>	<b>88</b>
<b>30. taula: Gaixoaren aurrean gida blokeatzea.....</b>	<b>88</b>
<b>31. taula: Zerbitzaria erortzea.....</b>	<b>89</b>
<b>32. taula: Sistemaren abiadura motela.....</b>	<b>89</b>
<b>33. taula: Aurrekontua.....</b>	<b>92</b>
<b>34. taula: KBP Fakultateko araudia eta GDS-ren arteko konparaketa.....</b>	<b>97</b>
<b>35. taula: Sistemaren eraikuntzari dagokion aurrekontua.....</b>	<b>98</b>





**I. ZATIA: BEZEROARI SOLUZIOA AURKEZTEKO  
DOKUMENTAZIOA**

MEMORIA

---

**Bezeroa:**

Izen soziala: Juan Manuel Pikatza Atxa

I.F.K.:

Helbidea:

Telefonoa:

**Hornitzailea:**

Izen soziala: Hodei Gonçalves S. A.

I.F.K.:

Helbidea:

Telefonoa:

**Egilea:**

Izena eta abizenak: Hodei Gonçalves Barkaiztegi

Titulazioa: Ingeniaria Informatikan

I.F.K.:

Helbide pertsonala:

Telefonoa:

e-posta:

**Data:** 2011ko Irailaren 28a / 2012ko Uztailaren 20a

**Laburpena:**

Bide metabolikoen ebaluazioa, diagnostiko klinikoen fokatzerako baliabide garrantzitsua da. Ebaluaziorako protokolo exekutagarri bat sortzea komenigarria da baina oraindik probatu ez den bidea.

Helburua: Erabaki taldearen metodo eta teknologiak erabiliz, proiektu pilotu bat sortzea eta hala beharrez erabiliko den teknologiaren ebaluazioa egitea gaixotasun arraroen sailkapena egiteko.

**Estimatutako iraupena:** 9 hilabete

**Kostua:** 43.072,92 €

MEMORIA

---

## I.1 MEMORIA

### I.1.1 Sarrera

Dokumentu honen egitura kontsensu zabala duen dokumentu batetik atera da, sistema informatikoen garapenerako irizpide orokorrak azaltzen dituen AENOR UNE 157 801: 2007 arautik hain zuzen ere. Arau hau, BOE 287 zenbakian argitaratu zen 2007ko azaroaren 30ean.

Arau honek proiektu informatikoetan bezeroari entregatu beharreko dokumentazioaren egitura zehazten du. Arauak, informatizatu daitezkeen arazo informatikoen aurrean, proiektuak bezeroari proposatutako soluzioaren egitura finkatzen du, honen eraikuntza, beste fase eta behar bada, beste hornitzaile batentzako utziz. Horrela proiektua ebaluatu behar duen pertsonak edo lan-taldeak eraikuntza egin aurretik, aurrera jarraitzea edo ez erabakitzeko aukera izango du. Ebaluazioan profil askotako pertsonak egon daitezkeenez, xehetasun teknikoak memoriaren eranskinetan zehazten dira.

Egitura honi esker, edozein pertsona, nahiz eta garatzen den gaiaren inguruan ezagutza handirik ez izan, memoria irakurriz proiektua ebaluatzeko gai izango da. Beraz, memorian proiektuaren helburua, aurrekariak, oraingo egoeraren deskribapena, hautabideak eta bideragarritasuna, proposatutako sistemaren deskribapena eta orokorrean, ebaluazioa zuzen bat egin ahal izateko behar diren atalak azaltzen dira.

Aurrekoaz gain, dokumentu honetan, proposatutako soluzioaren analisia, diseinua eta soluzioaren garapenerako aurrekontua ere azalduko dira. Horrela interesa duten enpresek edo erakundeek hainbat soluzioen artean, soluzio bakoitzaren aurrekontuak eta epeak konparatuz eta memorian oinarrituz erabaki ahal izango dute beraiei hobekien egokitzen zaien soluzioa zein den. Hurrengo pausoa, aukeratutako proiektua eraikitzea izango litzateke, honen ardura, soluzioa garatu duen enpresarena edo beste enpresa batena izan litekeelarik.

AENOR UNE 157 801 arauak proiektu informatikoen aurkezpeneko definitzen duen egitura,

## MEMORIA

---

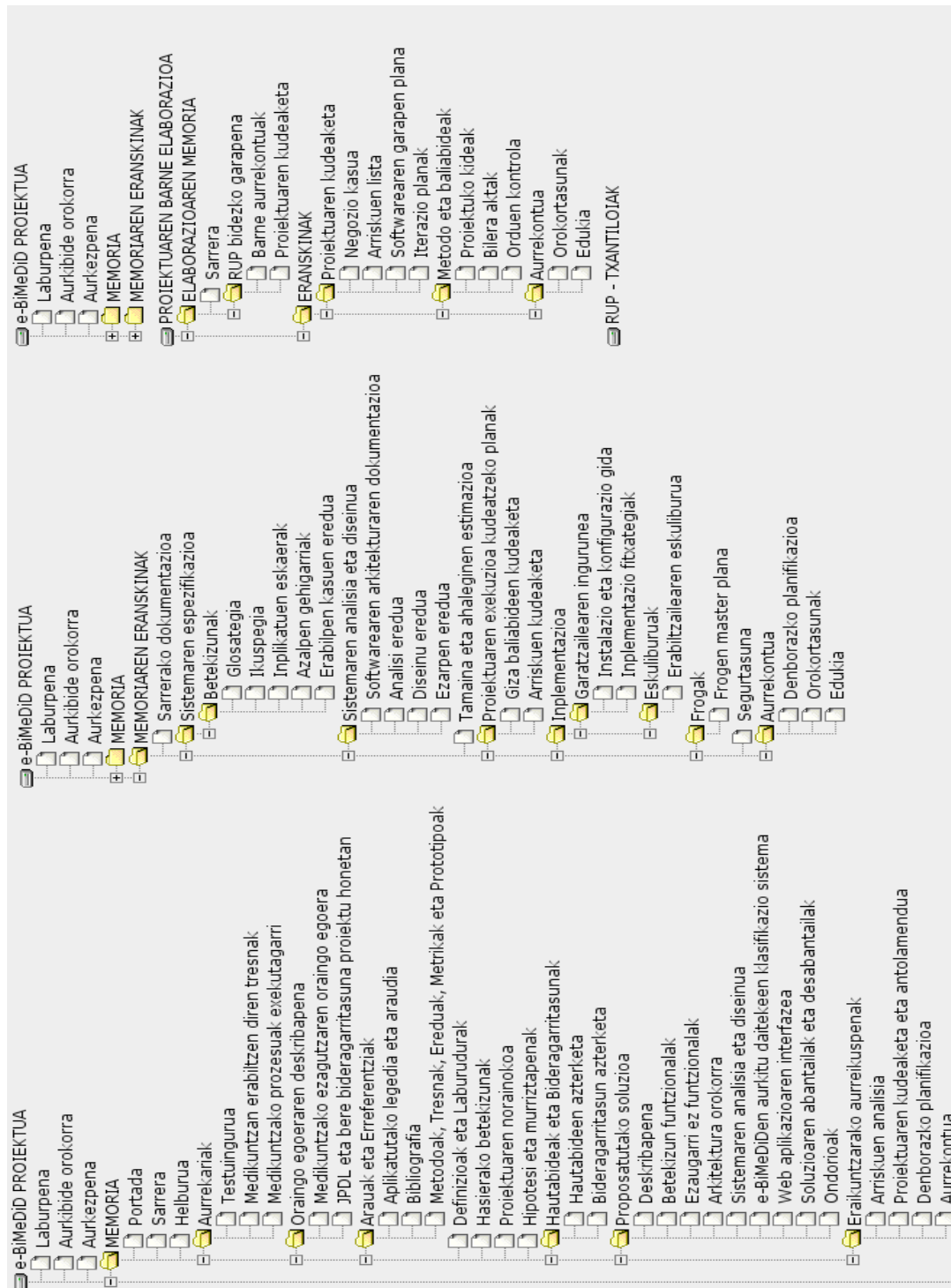
profil ezberdinetako irakurleen ulermena errazteko pentsatua dago. Irakurleei eskaini beharreko informazio konkretua dela eta, proiektuaren azalpena sekuentziala ez izatea eta soluzioaren xehetasun teknikoak eranskinetan agertzea behartzen da. Irakurleak argi eduki dezan, proiektua osatzen duten dokumentuen erlazioa eta edukiak zeintzuk diren. Hona hemen, proiektu honetan bereizten diren zati eta dokumentuak:

1. **Zatia:** Bezeroari aurkeztu beharreko informazioa

- Proiektuaren aurkibide orokorra, non atal garrantzitsuak ez ezik, memorian zehar agertuko diren irudiak eta taulak aipatuko diren.
- Memoria. Hemen, proiektua ebaluatzeko beharrezkoak diren puntuak deskribatuko dira.
- Memoriaren eranskinak. Bertan, proposatutako soluzioaren betekizunak, analisi eta diseinua, arkitektura eta inplementazio deskribatzen dira. Pertsonal teknikoak irakurri dezakeen informazio teknikoa egongo da bertan. Atal hau, CDan entregatzen da. Proiektu honetarako eraiki den web gunean aspektu guzti hauek nabigatuz ikus daitezke.

2. **Zatia:** Proiektu honen elaborazioaren inguruko kudeaketa eta aurrekontu aspektuak.

- Proiektuaren eranskinak. Azken dokumentu hau AENOR arauan agertzen ez dena, hornitzailearen barne kontuak direlako, karrera bukaerako proiektuen defentsan eskatzen den proiektuaren elaborazioari buruzko kudeaketaren informazioa eskaintzeko idatzi dugu. Bertan, proiektuaren garapena, aurrekontua, planifikazio osoa (elaborazioa eta eraikuntza) eta entregatzen den CDaren edukia deskribatzen dira.



1. irudia: Proiektuko webgunearen nabigazio eskema

## I.1.2 Helburua

UPV/EHUko Informatika Fakultateko ERABAKI taldeak sortutako metodo eta teknologiak erabiliz, proiektu pilotu honen helburua **Bide Metabolikoen ebaluaketarako Diagnostiko Diferentzialen protokolo kliniko exekutagarria** (e-BiMeDiD) sortzea da. Horretarako, proiektu pilotu honetan Gidetan Oinarritutako Erabakiak Hartzeko Sistema Aditu (GOEHSA) bat diseinatu da arazo zehatz honi irtenbidea emateko. Hain zuzen ere Gurutzeta Ospitaleko (Barakaldo, Bizkaia) Metabolismo Laborategiko Luis José Aldámiz-Echevarría adituarekin elkar-lanean, Jaiotzetiko Sortzen Diren Errore Metabolikoen (JASODEM) diagnostiko diferentziala egiten duen GOEHSA bat sortu nahi izan da, gaixoei egindako analisien emaitzetan oinarrituz. Hau da, Tandem Masen Espektrometroa (TME) izenarekin ezagutzen den makina batek ematen duen analitika zabala eta konplexuaren interpretazioa egitea. Mota honetako GOEHSAk ez dira inplementatu oraindik ospitaletan. Alde batetik, aditu kopurua oso txikia delako eta, bestetik, espektrometroak oso garestiak direlako, ospitale gutxitan daude, erreferentziazkoetan bakarrik. Interpretazioa behar den tokian aditurik ez egotea normalena da.

Proiektu pilotu honen helburu nagusia, medikuek web interfaze bat atzitzuz gaixoen diagnostiko diferentziala egiteko laguntza tresna bat edukitzea da. Osasun sisteman kokatu behar denez, beharrezkoa da inter funtzionalitatea ziurtatzea eta gaixoen analisien emaitzen konektibitatea egotea. Honetarako estandarren erabilera nahitaezkoa da.

Proiektu pilotu honen bigarren helburua ERABAKI taldeak sortutako softwarea ebaluatzea da eta behar diren aldaketak identifikatzea, arazo honi irtenbidea emateko.

Mota honetako kalitatezko sistema bat sortu nahi bada beharrezkoa da, sistemaren berrerabilgarritasuna bermatzea, ezagutza berria egunetik egunera sortzen baita. Hau guztia ziurtatzeko beharrezkoa da aukeratutako metodologiaren jarraipen zehatza egitea bai eta kalitatezko dokumentazioa sortzea.



## I.1.3 Aurrekariak

### I.1.3.1 Testuingurua

Irakurlea testuinguruan jartzeko, pentsa dezagun une batez gure lagun batek ume jaio berri bat eduki duela eta sintoma berezi batzuentzat mediku pediarrara eramaten duela umea. Bertan dagoela, medikuak baliabideak baditu eta ezagutza hori badu, umeari gerru analisi batzuk egiten dizkio gaixotasun arraroak atzemateko eta ez du JASODEM-rik (Jaiotzetiko Sortzen Diren Errore Metabolikoak) atzeman. Hala ere, medikua ez dago erabat ziur ea analisiak ondo interpretatu dituen, analisisien emaitzak aldagai ugari baititu eta aldagai hauen erlazioen arabera JASODEM bat edo beste bat eman daiteke. Batzuetan ere faltsu positiboak ematen dira eta medikuak badaki faltsu positiboak emanez gero, gizarteak alferrikako diru gastu bat jasan beharko duela eta gurasoei behar ez duen kezka bat sortu. Medikua badaki ere JASODEM asko (gaixotasun arraroetan gabezi handia dago) Gida Kliniko Praktikoetan deskribaturik daudela baina gaixotasun hauen diagnostikoa eta tratamendua azkarra izan behar du.

**Zer da JASODEM bat?** JASODEM bat gaixotasun talde monogeniko<sup>1</sup> konplexu eta heterogeneoa da, eta normalean bia metaboliko<sup>2</sup> baten aktibitate eskasa sortarazten du. Gaixotasun hauen ondorio klinikoak oso larriak dira eta heriotza ekar dezakete, batez ere aro pediatrikoan.

**Ze analisi mota behar dira?** Giza gerruan hainbat azido organiko eta beste metabolito batzuk aurkitu daitezke. Gaixo baten gerruan, entzima baten urritasunak edo entzima baten substratuak edo bia metaboliko sekundario baten aktibazioan sortzen diren metabolitoak, larriki areagotzen dira. Hau dela eta, elementu hauen presentziarengatik, JASODEM diagnostikatzea posible egiten da. Elementu hauek identifikatzeko TME (Tandem Masen Espektrometroa) deritzon gailua erabiltzen da.

---

<sup>1</sup> Monogeniko: Gaixotasun monogenikoak eta sekuentziaren gene batengan gertatzen den mutazioa edo alterazioa deritzo.

<sup>2</sup> Bia metaboliko: Erreakzio kimiko jarrai batzuk dira non emaitza bezala hasierako substratu bat edo hainbat bukaerako produktu ematen diren, tartean metabolito batzuk erabiliz.

**Zer egiten da JASODEM bat diagnostikatu eta gero?** Gaixotasun metaboliko gehienek antzeko itxura kliniko dutenez, beharrezkoa izaten da beste analisi batzuk egitea behin betiko diagnostikoa eman aurretik. Hala ere, kasu askotan gaixotasun hauen detekzio bizkorra berebizikoa izaten da tratamenduarekin hasteko eta konplikazioak ekiditeko.

**Zeintzuk dira JASODEMak diagnostikatzeko arazoak?** Aipatutako gaixotasun metaboliko gehienak identifikaturik baina Praktika Klinikorako Gidetan deskribaturik ez daudelako normalen medikuek ez dituzte atzematen. Pazienteen analisisiek ematen dituzten emaitzak ehunka aldagaiez eta erlazioez osatuta daude, eta hauengandik deduzitu daitezkeen JASODEMak ere ugariak dira. Beraz, irakurleak sumatu dezakeen bezala, hauek diagnostikatzea ez da lan erraza eta, gainera, aditu gutxi batzuen esku baino ez dago.

Hau guztiarengatik, inoiz egin ez den gida mediku bat sortu nahi da non klasifikazio sistema berezi bat erabiliz JASODEMen diagnostiko diferentzialak egingo dituen.

### ***1.1.3.2 Medikuntzan erabiltzen diren tresnak***

#### ***1.1.3.2.1 Idatzizko Praktika Klinikorako Gidak (PKG)***

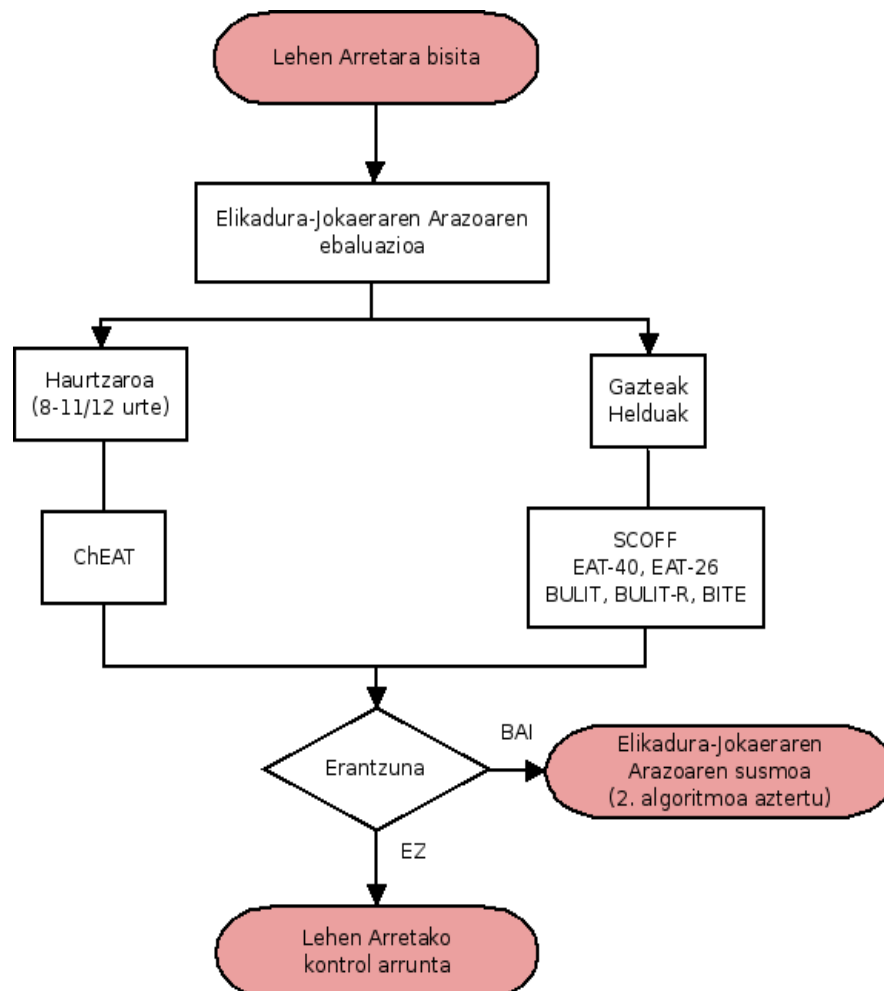
Idatzizko PKGak (Praktika Klinikorako Gidak) metodologia bat erabiliz garatzen diren aholku sorta batzuk dira, medikuntzako profesionalei eta pazientei zerbitzu kliniko egokiago bat eskaintzeko, eta diagnostiko edo aukera terapeutiko egokienak hautatzeko gaixotasun baten aurrean [SNS, 2007].

Espanian kalitatezko PKG hobeagoak idatzi diren arren oraindik ere gida gutxi daude ebidentzia zientifikoetan oinarritutako metodologia bat erabiltzen dutenak. Horregatik, maila internazionalan garrantzi handia duten bi erakunderen metodologiak erabiltzen dira, SIGN (Scottish Intercollegiate Guidelines Network) eta NICE (National Institute for Clinical Excellence) Erresuma Batukoa.

PKGak osasun interbentzio gama zabala harrapatzen du. Aholku hauek eguneroko praktika

klinikoetan erabiltzen direnez, kalitatezkoak eta metodologia zorrotz bat erabiliz egonak izatea bermatu behar du.

Hurrengo irudian Elikadura-Jokaeraren Arazoa duen diagnostiko diferentziala egiten duen PKG baten adibidea ikusi daiteke. Arazo hauen barruan anorexia eta bulimia bezalako gaixotasunak sailkatu daitezke. Kontuan eduki behar da termino asko medizinar hitz teknikoak direla eta soilik adituek eta mundu horretan esperientzia duten pertsonak ulertzen dituztela. Zorionez, terminologia estandarra badugu, UMLS deritzona.



2. irudia: Praktika Klinikorako Gida baten adibidea

### ***1.1.3.2.2 Idatzizko Praktika Klinikorako Giden (PKG) errepresentazio informatikoa***

PKGen definizioak garrantzi handia du medikuntza arloan. Medikuntza zerbitzuetan, gida hauen erabilerak zerbitzu horren kalitatea nabarmen hobetzeaz gain, diagnostiko oker baten ondorioz eginiko praktika desegokien kopurua jaisten du eta kostuak gutxitzen ditu. Baina honek zailtasun batzuk dakartza, idatzizko gidetan dagoen ezagutza ordenagailuak ulertuko duen gidetara itzuli beharra eta hauek dagoeneko existitzen den sistema batean integratzeko beharra, inter funtzionalitatea

Azken urteetan, errepresentazio eredu desberdinak definitu dira. Eredu hauek, idatzizko gida medikuak ordenagailuak ulertzen duen gidetara itzulpena egitea ahalbidetzen dute. Hurrengo taulan azken ereduaren laburpen bat ikusi daiteke.

	<b>Sortze urtea</b>	<b>Amaiera urtea</b>
<b>ArdenSyntax</b>	<b>1990</b>	-
<b>Asbru</b>	<b>1996</b>	-
<b>EON</b>	<b>1996</b>	<b>2003</b>
<b>GASTON</b>	<b>1998</b>	-
<b>GEM</b>	<b>1999</b>	-
<b>CLARE</b>	<b>1997</b>	-
<b>GLIF</b>	<b>1998</b>	-
<b>GUIDE</b>	<b>1998</b>	<b>2000</b>
<b>PRESTIGE</b>	<b>1996</b>	<b>1999</b>
<b>PRODIGY</b>	<b>1995</b>	-
<b>PROforma</b>	<b>1998</b>	-
<b>Siegfried</b>	<b>1996</b>	-

*1. taula: Idatzizko gida medikuen errepresentazio eredu ezberdinak workflowetan oinarrituz*

Gaur egun hainbat eredu ezberdin aurki daitezke idatzizko PKG informatizatzeke. Baina itzulpen hau egitea oso lan astuna da eta eredu estandar baten beharra lehentasun handiko behar bat da, nahiz eta oraindik ez den eredu estandar bat finkatu.

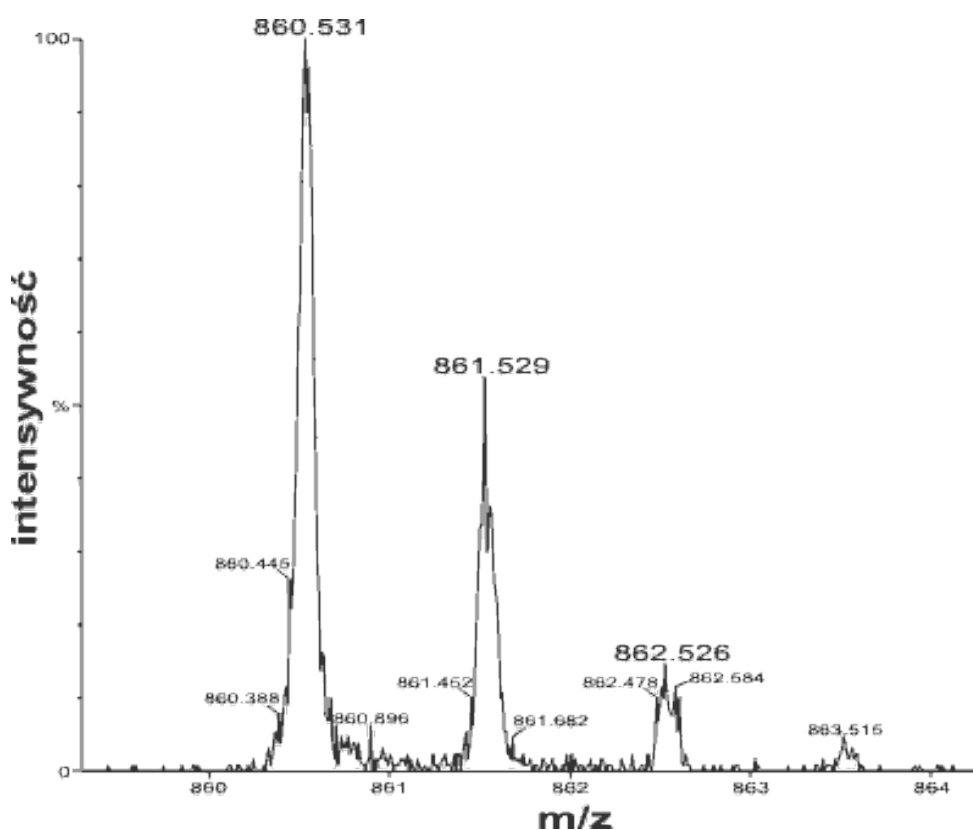
Proiektu honetarako ERABAKI taldeak sortutako metodologiak erabili dira PKG sortzeko. Hain

zuzen ere **GuidMEx** izeneko exekuzio plataformak inplementatzen duena.

### ***I.1.3.2.3 Medikuntzako laborategiko tresnak***

Medikuntzako laborategietan tresna ugari erabiltzen diren arren, proiektu honetarako gaixoen gernua aztertzeko Tandem Masen Espektrometroa (TME) izeneko gailua erabiltzen da. TMEak elementu kimikoen eta isotopo atomikoen konposizioa zehaztasun handiarekin aztertzeko gaitasuna du. Gainera elementu konposatu baten elementu kimiko ezberdinak identifikatzeko erabili daiteke ere. [Prieto, 2007]

TMEekin lortzen diren emaitzak modu grafiko batean ikusi daitezkeen arren, honen interpretazioa kimikari baten esku egoten da eta ez mediku baten eskuetan.



3. irudia: Peptido baten masa espektrometria, non isotopoen distribuzioa ikusten den

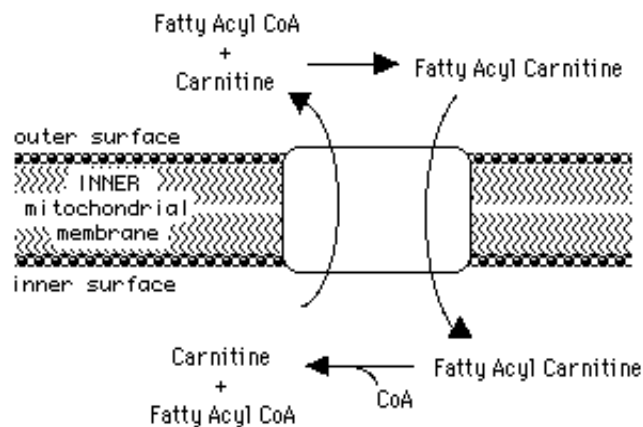
TME bidezko analisisia oso prozesu mantsoa eta garestia da eta horregatik ez da erabiltzen biztanleriaren gehiengoarentzako, baizik eta sintomak dituzten pazienteekin soilik. TMEn bitartez honako osagai kimikoak analizatzen dira; Aminoazidoak, Azido Organikoak, Azilkarnitinak, Gantz-Azidoak eta beste hainbat osagai kimiko. Diagnostiko diferentzialak egiteko ordea informazio guzti hau ez da beharrezkoa eta proiektu honetarako Azido Organikoak eta Azilkarnitinak erabili dira soilik.

#### **I.1.3.2.3.1 Azido Organikoak**

Azido organikoak, normalean landareen fruituetan aurkitzen diren azidoen aldaera batzuk dira. Hauek osagai organikoak dituzte eta gutxienez talde azido bat dute. Hauen artean esanguratsuenak azido zitrikoa, malikoa, tartarikoa, salizilikoa, oxalikoa eta gantz-azidoak dira.

#### **I.1.3.2.3.2 Azilkarnitinak**

Biokimikan, Gantz-Azilkarnitina bezala ere ezagutzen da. Gantz-Azidoak mitokondrioen (energia sortzen duen organulu zelularra) geruza gurutzatu ahal izateko erabiltzen den garraio kimiko bat da. Horretarako Karnitinak, Gantz Azil koentzima A-rekin bat egiten du, Gantz Azilkarnitina osatuz.



4. irudia: Gantz-Azidoen aktibazioa eta garraioa mitokondrioetara

### ***1.1.3.3 Medikuntzako prozesuak exekutagarri***

Diagnostikoa burutzeko gida prozesu bidez definigarria dela ikusi da, baina hala ere, definizio soilarekin ez ditugu diagnostikoarekin loturiko arazo guztiak ekiditen.

Medikuntzaren esparruan, diagnostiko bat burutzerakoan aztertu edota ebaluatu behar diren baldintzen konplexutasuna handia izan ohi da. Prozesuaren definizioak eskaintzen dizkigun baliabideak ez dira nahikoak baldintza konplexu hauek aztertu eta ebaluatu ahal izateko. Hori dela eta beharrezkoa da beste bide bat topatzea ebaluazioa hauek egiteko, beti ere diagnostikoa prozesu bidez definitzeko helburua bermatuz. Hori dela eta ondoren inferentzia motorrek lan hau burutzeko ekar ditzakeen onurak aztertuko ditugu.

#### ***1.1.3.3.1 Negozio erregelak eta inferentzia motorrak***

Negozio prozesuak errepresentazio garaian bi formalismo nagusi bereiz genitzake: grafikoen bidezko errepresentazioa eta erregeletan oinarritutako eredua.

Erregeletan oinarritutako eredua logika formalean oinarritua dago. Eredu honetan erregela logikoak prozesuko datu egituraketa ekintzen arteko exekuzio dependentziak adierazteko erabiltzen dira

Negozio prozesu bat adierazteko modurik egokiena bi errepresentazioen arteko konbinaketa bat egitea da. Fluxua adierazteko grafikoetako eredua erabiliz eta baldintza konplexuak adierazteko berriz negozio erregelak erabiltzea da egokiena.

'jBPM Process Definition Language' (JPDL) notazioaren bidez negozio prozesuak grafikoki definitzen dira. Grafiko hauetan lan fluxua definitzen da, baina bertako erabaki nodo batetara iristean baldintza batzuen arabera bide bat edo beste aukeratu behar da ("gaixoarentzako hiltze arriskua > %5 orduan ebakuntza egin). Baldintza hauek fluxuan sartu ezker prozesuaren ulergarritasuna jaitsi egiten da.

Hau ekidin ahal izateko, baldintza eta murriztapen hauek negozio erregelen bidez definitzen

## MEMORIA

---

dira, prozesutik aparte. Exekuzio garaian, erabaki konplexu bat hartu behar den unean, prozesuak inferentzia motor bati egingo dio dei negozio erregelak exekutatzeko eta itzulitako emaitzaren arabera bide batetik edo bestetik jarraituko du prozesuak.

Modu honetan, lan fluxuko erabaki puntu batean bai/ez motako erabakiak bakarrik hartuko dira, negozio munduko prozesuaren ulergarritasuna mantenduz.

Negozio erregela hauek egikaritzeko, inferentzia motor bat behar da. Inferentzia motor baten helburu nagusia baldintza-ekintza ziklo bakoitzean aktibatu behar den erregela zein den erabakitzea da, hau da erregelen exekuzioa kontrolatzea [Pikatz, 2006].

Proiektu honetan, Mairi<sup>3</sup> inferentzia motorra erabiliko dugu erregela hauek egikaritzeko. Mairik, bere barnean bi motako inferentzia motor dauzka: Crisp motako erregelak egikaritzeko inferentzia motorra eta Fuzzy erregelak egikaritzeko inferentzia motorra.

Crisp motako baldintzak, baldintza arruntenak dira, adibidez “baldin gizona da orduan egin x”, hau crisp motako baldintza bat da. Mota hauetako erregelek ez dakarte aparteko konplexutasunik, inferentzia motor guztiak egikaritzeko gai dira.

Fuzzy motako baldintzak berriz, baldintza lausoak dira, horien adibide bat, “baldin zaharra bada orduan egin x”. Adibide honetan, zaharra balio lauso bat da, hau da ez da balio zehatz bat, eta mota horietako erregelen egikaritzapenak aparteko konplexutasunak dakartza. Hori dela eta, inferentzia motor guztiak ez dira gai mota hauetako erregelak egikaritzeko.

Medikuntzan, fuzzy motako erregelak edonon erabiltzen dira, ondorioz, inferentzia motor lausoa erabiltzeak erraztasun asko ekar ditzake giden garapenean. Honetaz gain, definitutako balio lausoen birdefinitze aukera ematen diogu erabiltzaileari, gida askok moldaketak baitituzte balio horien arabera.

---

<sup>3</sup> Mairi Web zerbitzua EHU-ko Informatika Fakultateko Erabaki Taldeak sortua da. Zerbitzu honek, bi inferentzia motor eskaintzen ditu, bai inferentzi motor arrunta bai eta inferentzi motor lausoa.



Hau guztia kontutan hartuz, GuidMEx plataforma erabiliko dugu prozesuak eta erregelak definitzeko eta Mairi Web zerbitzua gida/erregelak egikaritzeko.

## **I.1.4 Oraingo egoeraren deskribapena**

### ***I.1.4.1 Medikuntzako ezagutzaren oraingo egoera***

I.1.3.1 atalean azaldu den bezala, Praktika Klinikorako Giden definizio egokiak egiteak bere biziko garrantzia dauka medikuntzako eguneroko kontsultetan eta diagnostikoetan. Hala ere mediku guztiek ez dute aukera edo esperientzia gaixotasun zehatz batzuk aztertzeko eta ondorioz aditu gutxi batzuen esku gelditzen da jakinduria eta esperientzia hau. Beraz, berebizikoa da adituak duen jakinduria beste medikuei zabaldu ahal izatea eta horrela gaixotasun zehatz bati buruz ezagutza handirik ez izan arren, gaixoaren arazoa identifikatzea lortuko luke.

Gaur egun ordea, nahiz eta Praktika Klinikorako Gidak existitu, gida hauek paperean eginak daude, eta ez beti grafiko bidez gauzatuak. Kasu askotan, idatzizko orri askok osatzen dute gida mediku bat. Hori dela eta, medikuei oso astuna egiten zaie gaixo bakoitzarekin behar den gida jarraitzea, eta horretaz gain, gida hauek erabiltzeak, gaixo bakoitzari denbora asko eskaini beharra eskatzen du, askotan onartu ezin daitekeen luxua.

Egoera honen aurrean, osasun erakundeen lehentasunetako bat, orain paperean idatzita dauden gidak, formatu elektronikoko exekutagarri bihurtzea da. Ekintza hau burutzea ordea, ez da lan erraza, zailtasun batzuk dakartza berarekin, ezagutzaren kudeaketa eskatzen baitu. Ondoren, zailtasun hauek zeintzuk diren azaltzen duen taula bat ikusi daiteke.

Zailtasun hauek direla eta, ezagutza era argi, simple eta ulergarri batean irudikatzeke helburuarekin, gehiengoak onartzen duen arau batzuk ezarri dira. Prozesuen hasiera eta bukaera kurbak dituen laukizuzenez irudikatzea, prozesuko pausoak laukizuzenez eta erabaki puntuak erronbo baten bidez irudikatzea. Honekin, argi geratzen da, gida mediku hauen egitura argia eta simplea izan behar duela.

Zailtasuna	Zergatik existitzen da zailtasun hau	Gaur egun nola konpontzen da
<b>Ezagutza harrapatzea</b>	Ezagutzaren konplexutasuna oso handia da, eta metodo sinpleak baina ahaltsuak behar dira harrapatzeko.	Badaude metodo eta erreminta batzuk baina erabilera murriztua da. Aditu kopurua ere txikia da
<b>Ezagutza irudikatzea</b>	Esperientzia badago ezagutza prozesu bidez irudikatzen, baina aplikazio oso gutxi.	Erregeletan oinarritzen diren metodo bidez irudikatzen da gaur egun ezagutza baina mantengarritasun arazoekin.
<b>Ezagutza exekutatzea</b>	Kasu gutxitan lortu da, gidak exekutatzea, soilik eremu klinikoetan.	Gaur egun teknika espezifikoak erabiltzen dira giden exekuziorako, baina ez modu orokorrean.
<b>Ezagutza sistema informatikoa, osasun sistema batean sartzea</b>	Arkitektura ezberdina duten sistemen arteko inter funtzionalitate eskasa dela eta.	Orain, bakoitzari hobekien egokitzen zaion erabakiak hartzen dira eta ahal den moduan integratzen da ezagutza.

2. taula: Gida medikuak exekutatzek dakartzan zailtasunak

#### **1.1.4.2 JPDL eta bere bideragarritasuna proiektu honetan**

JPDL sistema bat erabiltzeko hobekuntzak aurkezten ditu medikuntzako Praktika Klinikorako Gidak ordenagailuak ulertuko duen formatu elektronikoa exekutagarri bihurtzeko prozesuan.

Nahiz eta sistema hauek negozio prozesuak exekutatzeke pentsaturik egon, estandarrekin lan egiteko aukerak, gida prozesu bidez diseinatzeak ulergarritasunean dituen onurak eta web zerbitzuekin elkarlanean aritzeko eskaintzen dituen baliabideak kontutan hartuta, JPDL tresna bat erabiltzea ideia egokia da gida mediku exekutagarriak sortzeko garaian.

#### **Estandarren erabilera**

- JPDL espezifikazioak beste tresna estandarrekin loturak egiteko aukera ematen du. Bere lan egiteko aukera zabala dela eta.

#### **Giden sorkuntza eta exekuzioa**

- JPDL notazioa erabiliz gida medikuak era azkar eta sinplean sortu daitezke. Ez da

## MEMORIA

---

inolako koderik idatzi behar, eta ingurune grafikoa erabiliz diagraman irudi geometrikoak gehitzen eta beraien arteko loturak egiten joan behar da sagua erabiliz.

- Web zerbitzarian gida kargatzeko nahikoa da klik bat egitea.

### **Web zerbitzuen erabilera**

- Ebaluazio konplexuak egiteko MAIRI inferentzia motorraren web zerbitzu sistema erabiltzen da.

## **I.1.5 Arauak eta erreferentziak**

### ***I.1.5.1 Aplikatutako legeria eta araudia***

Dokumentu hau, proiektu informatikoen garapenerako aplikagarria den AENOR UNE 157 801 arauan oinarrituta dago. Arau honek softwarea garatzeko era aldatzen du. Hiru fase ezarriz: elaborazioa, eraikuntza, ezarpena.

Elaborazio fasean, erabiltzailearen arazoarentzako soluzioa diseinatzen da, eraikuntzakoan berriz soluzio hori sortzen da emaitza produktua delarik eta ezarpenekoan berriz sorturiko produktua erabilgarri jartzen da.

Proiektu honetan hiru faseetatik lehena burutzen da, gida mediku exekutagarriak lortzeko soluzio bat ematen baita.

### ***I.1.5.2 Bibliografia***

#### **[Scrieber, 2000]**

Schrieber, G., H. Akkermans, A. Anjewierden, R. de Hoog, N. Shadbolt, W. Van de Velde, and B. Wielinga (2000), "Knowledge Engineering and Management. The CommonKADS Methodology", Cambridge, MA: MIT Press.

#### **[Bera, 2002]**

Palash Bera (2002). Knowledge requirements analysis: A case study. B. Sc. Utkal University, India 1995; PGDBM, IPM, Meerut, India 1997

#### **[Pikatz, 2006]**

J.M Pikatza (2006). Jakintzaren errepresentazioa. Adimen Artifiziala irakasgaiaUPV/EHU.

#### **[SNS, 2007]**

Sistema Nacional de Salud (2007). Elaboración de Guías de Práctica Clínica en el Sistema Nacional de Salud. Manual Metodológico [Internet]. Madrid: Plan Nacional para el SNS del MSC. Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud-I+CS; 2007 Guías de Práctica Clínica en el SNS: I+CS N° 2006/OI, p. 9. Eskuragarri:

<http://portal.guiasalud.es/emanuales/elaboracion/index-02.html>

**[Prieto, 2007]**

J. A. Prieto, F. Andrade, L. Aldámiz-Echevarría, P. Sanjurjo. Análisis de ácidos orgánicos en orina mediante cromatografía de gases-espectrometría de masas. Química Clínica 2007.

**[Iruetaguena, 2009]**

Iruetaguena, Ander. GDS proiektua, 2009.

***1.1.5.3 Metodoak, Tresnak, Eredukak, Metrikak eta Prototipoak***

Proiektu osoaren kudeaketa eta garapenerako Rational Unified Process (RUP) metodologia erabili da. Jakintza ingeniarietara egiteko ordea CommonKADS metodologia erabili da eta hau proiektuaren analisirako erabili da.

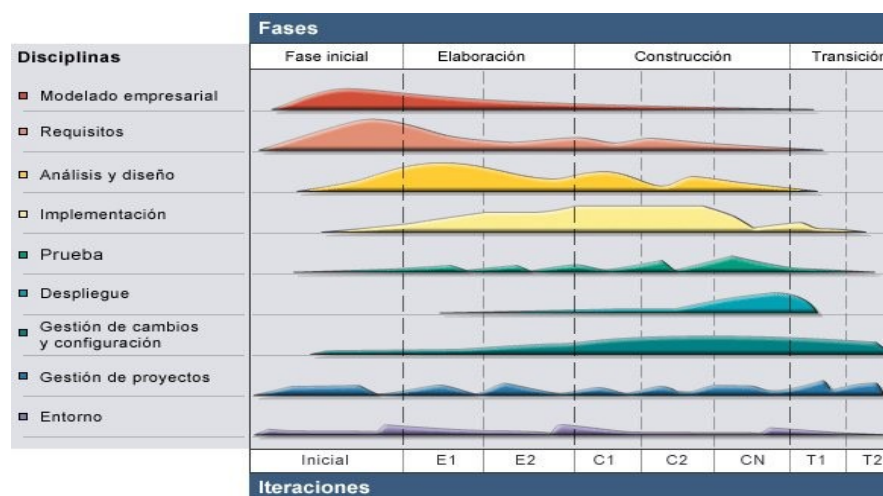
***1.1.5.3.1 Rational Unified Process (RUP)***

Karrera amaierako proiektu honen garapenean, Rational Unified Process (RUP) metodologia erabili dugu. RUP software ingeniarietarako produktu bat da, Rational Software Process enpresak sortua. Bere helburua software ingeniarietarako proiektu baten garapen aspektu guztiak jasotzea da, hasieratik bezeroari entregatu arte. Metodologia hau proiektu ertain eta handietarako dago bereziki zuzendua, software praktika optimoak lortzeko bide delarik. Hala ere proiektu txikietan ere erabilgarri da RUP, moldagarria baita hauetara, karrera amaierako proiektu hau kasu. Proiektu honek ez du RUP bere osotasunean erabiltzen, baizik eta metodoak definitutako derrigorrezko artefaktu edo lan-produktu multzoa soilik.

RUP, Rational tresnekin integratzeko dago bereziki pentsatua, nahiz eta beste edozein tresnarekin ere ongi integratzen den. Modu honetan garapen taldeak Rational produktuen abantaila guztiak aprobetxa ditzake, bai eta Unified Modeling Language (UML) eta industriako

beste hainbat produktu. RUP metodoaren helburua, bezeroarekin adostutako aurrekontu eta epeen barnean, bezeroaren beharrak betetzen dituen kalitatezko softwarearen garapena bermatzea da.

Ondorengo irudian RUP-en ikuspegi orokorra ikus daiteke, bai bizi zikloaren fase ezberdinak, bai ekintzak multzokatzen dituzten diziplinak.



5. irudia: RUP-eko fase diagrama

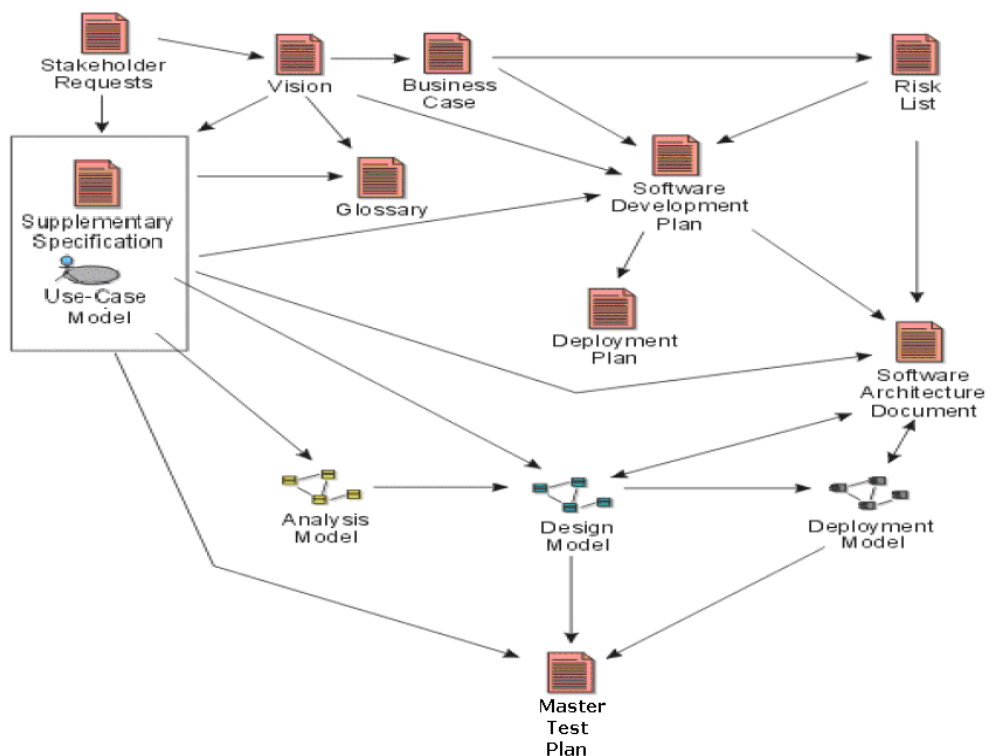
RUP-ek garapen prozesua ziklotan banatzen du, ziklo bakoitzaren bukaeran amaiera produktua lortuz. Zikloak era beran fase ezberdinetan zatitzen dira, eta fase artean mugarriak definitzen dira. Mugarri hauetara iristean, helburu nagusiek beteta egon behar dute hurrengo fasearekin jarraitu aurretik. Definituriko faseak honakoak dira: Hasiera, Elaborazioa, Eraikuntza eta Trantsizioa.

Sistemaren garapenean zehar, zenbait dokumentu (artefaktu) definitu ditugu. Ondorengo irudian RUP metodologiak eskaintzen dituen artefaktu garrantzitsuenak eta berain arteko erlazioak zeintzuk diren ikusten da.

- **Stakeholder Request (Inplikatuaren eskaerak):** Dokumentu honetan sistemaren garapenerako, inplikatuak izan ditzakeen eskaera guztiak jasotzen ditu.
- **Vision (Ikuspegia):** Artefaktu honek proiektuaren ezaugarria keta beharrak bildu,

analizatu eta definitzen ditu.

- **Glossary (Glosategia):** Dokumentu honek proiektuaren erlazionaturiko termino garrantzitsuenak biltzen ditu.
- **Business Case (Negozio kasua):** Negozioaren ikuspuntutik beharrezkoa den informazioa biltzen da bertan, proiektuaren bideragarritasuna aztertzeko.
- **Risk List (Arriskuen lista):** Proiektuan eragin dezaketen arriskuen zerrenda, larritasunaren arabera antolatua.
- **Software Development Plan (Softwarearen garapen plana):** Proiektuaren kudeaketarako beharrezkoa den informazioa biltzen da bertan.
- **Supplementary Specification (Azalpen gehigarriak):** Erabilpen kasuen eremuan jasotzen ez diren eskaerak biltzen dira bertan. Batez ere lege beharrak, erabilgarritasuna, sistema eragilea eta ingurunea. Aukerazko artefaktua da.
- **Use-Case Model (Erabilpen kasuen eredua):** Sistema eta ingurunearen funtzionamendu eredua. Analisi eta diseinu ekintzen sarrera artefaktua da.



6. irudia: RUP-en artefaktu minimoak



- **Software Architecture Document (Softwarearen arkitekturaren dokumentazioa):** Sistemaren arkitekturaren ikuspegi orokorra deskribatzen da bertan.
- **Analysis Model (Analisi eredua):** Sistemaren analisia definitzen du, erabilpen kasuen gauzatzea deskribatzen duen objektuaren eredua da. Diseinu ereduaren abstrakzio bezala balio du.
- **Design Model (Diseinu eredua):** Erabilpen kasuen gauzatzea deskribatzen du. inplementazio eta kode iturri ereduaren abstrakzio bezala balio du.
- **Deployment Model (Ezarpen eredua):** Osagaien multzoa eta hauek aurkitzen diren azpi sistemen egitura.
- **Master Test Plan (Frogen master plana):** Frogen helburua azaltzen duen informazioa deskribatzen da.
- **Deployment Plan( Ezarpen plana):** Proiektuaren instalazio egokirako eta probatzeko beharrezkoak diren ekintzak deskribatzen dira.

Proiektuaren garapenean zehar ondorengo tresnak erabili dira.

- **EHSIS 1.02:** Inferentzia motor bat da eta gidak exekutatzeko beharrezkoa den informazioaren kudeaketa inplementatzeko erabili da. EHU-ko Erabaki taldeak sortua.
- **GuidMEx Editor:** Gidak sortzeko erabilitako editorea. EHU-ko Erabaki taldeak sortua.
- **Google Chrome:** Web aplikazioa eta proiektuaren webgunea ikusteko erabili da.
- **Mairi:** Mairi, EHSIS-ekin bateragarria den web zerbitzu bat da. medikuntzako giden baldintzak ebaluatzeko erabili da. EHU-ko Erabaki taldeak sortua.
- **Microsoft Access 2007:** Datu basea gaixoen datuak erabiltzeko.
- **OpenOffice.org 3.2:** Proiektuaren dokumentazioa idazteko erabili den ofimatika paketea.
- **UMLSKS:** Medikuntzako termino ezberdinen informazioa jasotzen duen datu basea da. Medikuntzako termino ezberdinei buruzko informazioa lortzeko erabili da. Estatu batuetako osasun administrazioak eskainia
- **Vim:** Linux-eko testu editorea fitxategiak editatzeko.

### ***I.1.5.3.2 CommonKADS***

#### **I.1.5.3.2.1 Ikuspegi orokorra**

CommonKADS jakintzaren ingeniartzarako metodologi estrukturatu bat da. Azken 25 urteetan zehar izan da garatua eta gaur egun ingeniartza proiektu askotan erabiltzen da. Honen garatzaileak diotenez Europa mailan erabiltzen den tresna nagusia da *jakintzaren analisirako eta jakintzan oinarritutako sistemak eraikitze*ko, eta bere metodoak erabat edo partzialki erabiliak dira bai Europa, Japon eta Estatu Batuetan. Enpresen jakintza iturriak garatzeko, antolatze eta ezartzeko aukerak eta botila-lepoak identifikatzen ditu eta beraz jakintza korporatiboa kudeatzeko tresnak ematen ditu ere. Bestalde negozio prozesuko atal ezberdinetan lagundu ahal izateko, jakintza sistemak garatzeko aukerak ematen ditu. Horretarako metodo ezberdinak eskaintzen ditu zereginen eta prozesuen analisi sakon bat egiteko eta gaur egungo objektuetara bideratutako garapenerako aukerak ematen ditu Unified Modeling Language (UML) notazioa erabiliz.

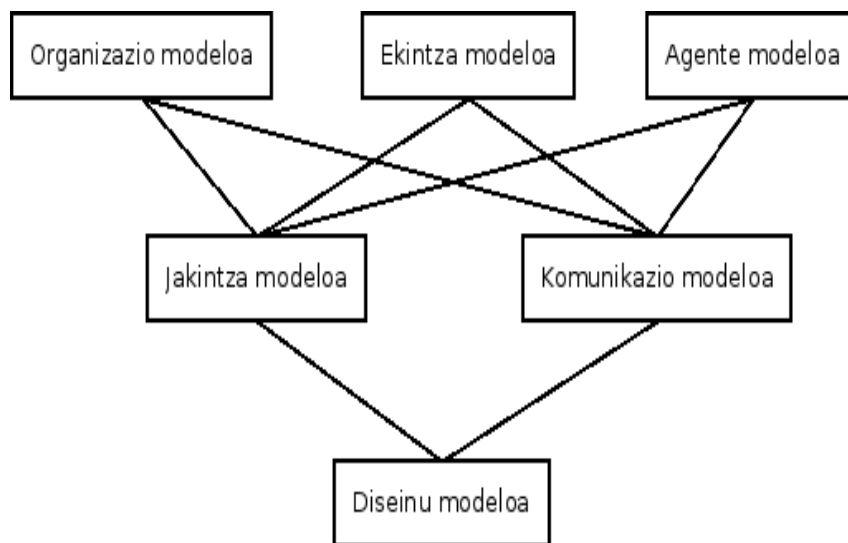
CommonKADS metodologiak ikuspegi egituratu bat eskaintzen du. Jakintza ingeniartzako ondorengo funtsezko printzipioetan oinarritzen da.

- Jakintza ingeniartza ez da adituaren burutik jakintza ateratzea, baizik eta giza jakintzaren modelo ezberdinak eraikitzea.
- Jakintzaren-maila printzipioa jakintzaren modelizazioan, jakintzaren egitura kontzeptualean zentratzen da.
- Jakintzak barne egitura egonkor bat du eta analizagarria da jakintza motak eta rolak bereiziz.
- Jakintza proiektu baten kudeaketa esperientzietatik ikasten den prozesu kontrolatu bat izan behar du.

#### **I.1.5.3.2.2 CommonKADS Model Suite**

CommonKADS Model Suitea jakintza analisirako erabiltzen den adierazpen praktikoa da eta

CommonKADSen jakintza-ingeniaritza metodologiaren muina osatzen du. Suite honen goitik beherako modelo 7 irudian irudikatzen da eta bertako geruzak lerroen bitartez konektaturik agertzen dira. Lerro hauen bitartez adierazi nahi da bigarren eta hirugarren geruzak aurreko geruzetatik eratortzen direla. Adibidez 2. geruzako "Jakintza modelo" "Organizazio modelo"tik, "Ekintza modelo"tik eta "Agente modelo"tik eratorria da.



7. irudia: CommonKADS Model Suitea

Aurreko irudia 3 geruzetan banaturik dago eta geruza bakoitzeko galdera mota bat erantzun behar da modelo ulertu ahal izateko.

1. **Zergatik?** Zergatik da lagungarria jakintza sistema bat? Ze arazo konponduko ditu? Ze onura, kostu eta organizazio inpaktu ekarriko ditu? Organizazio testuingurua eta ingurunea ulertzea da gai garrantzitsuena atal honetan.
2. **Zer?** Zein da jakintzaren egitura? Zein da komunikazioaren egitura? Jakintza, ekintzetara aplikaturik deskribatzea da gai garrantzitsuena atal honetan.
3. **Nola?** Nola garatuko da jakintza sistema informatiko batean? Nolako itxura du sortu beharreko softwarea? Atal honetan jakintza informatizatzearen aspektu teknikoek dute garrantzia.

## MEMORIA

---

Galdera guzti hauek modeloak garatzen erantzuten dira. CommonKADS-ek modelo aurredefinitu batzuk ditu eta hauetako bakoitza aspektu batzuetan zentratzen da soilik. Ondoren modelo hauek deskribatuko dira:

**Organizazio modeloa:** Hemen enpresaren, organizazioaren edo taldearen analisia egiteko metodoak eskaintzen dira. Horrela arazoak aurkitu eta jakintza sistema bat eraikitzeke aukera aztertu, egingarritasuna neurtu eta inpaktuak kalkulatzeko dira.

**Ekintza modeloa:** Ekintzak negozio prozesuko azpimultzo garrantzitsuak dira. Modelo honek ekintza nagusienak, hauen sarrera eta irteerak, aurrebaldintza, eraginkortasun irizpideak, beharreko baliabideak eta konpetentziak analizatzen ditu.

**Agente modeloa:** Agenteek ekintzak egikaritzen dituzte. Agente bat gizaki bat, sistema informatiko bat edo ekintza bat burutzeko gai den edozein entitate izan daiteke. Modelo honen helburua aktore ezberdinenen rol eta konpetentziak ulertzea da. Hortaz agenteen ezaugarriak, konpetentziak, baimenak eta murrizketak deskribatzen ditu.

**Jakintza modeloa:** Ekintza bat gauzatzeko erabiltzen den jakintza egitura deskribatzen modu zehatz batean. Gizakientzako ulerkorra den modu batean, rol ezberdinek jakintzaren egitura ezberdinekin nola elkar-eragiten duen adierazten da. Horrela erabiltzaile aditu eta arruntaren arteko komunikazioa errazten duen gailu bat sortzen da.

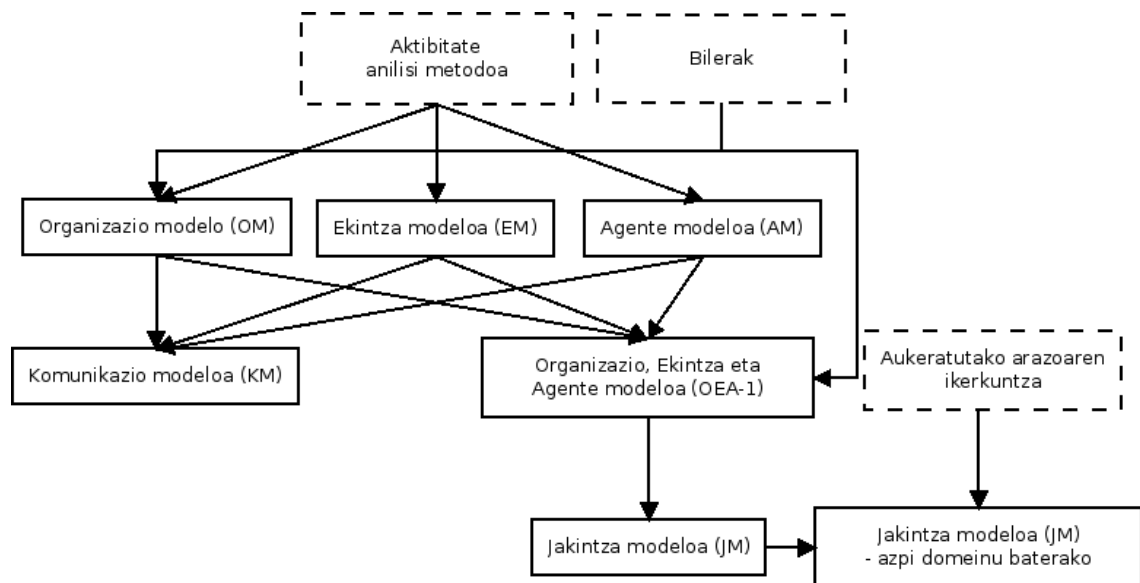
**Komunikazio modeloa:** Ekintza batean hainbat agente egon daitezkeenez, garrantzitsua da agenteen arteko komunikazio modeloa egitea. Beraz modelo honen betebeharrak garrantzitsuena jakintza sisteman gertatzen diren informazio trukeak espezifikatzea da.

**Diseinu modeloa:** Aurreko modelo guztiak erabiliz, diseinu modeloak sistemaren espezifikazio teknikoak ematen ditu, hala nola, inplementazio plataforma, software moduluak eta, jakintza eta komunikazio modeloak eraikitzeke erabiliko diren funtzioak.

Laburbilduz, Organizazio, Ekintza eta Agente modeloak organizazioaren analisia eta jakintza sistemaren arrakasta aztertzen dute. Jakintza eta Komunikazio modeloek arazoaren deskribapen kontzeptuala eta jakintza sisteman erabiliko diren datuak aztertzen ditu. Azkenik, Diseinu modeloak aurreko guztia espezifikazio tekniko batean bihurtzen du eta softwarea garatzeko oinarriak zehazten ditu.

### I.1.5.3.2.3 Analisiaren egitura

Analisiaren azterketa egiteko erabili diren metodo/teknikak, CommonKADS-eko modeloen arteko erlazioak, 8 irudian agertzen da.



8. irudia: Analisiaren egitura

Diagramak analisisian hartutako bide eta pausoak erakusten ditu. Lerro jarraiak dituzten kaxak modeloak irudikatzeko erabili dira eta lerro ez-jarriak dituzten kaxak metodo edo ekintzak adierazteko. Gezien bidez, sortzen diren kaxen norantza edo jatorria adierazten da. Denera 3 metodo/teknika (aktibitate analisi metodoa, bilerak eta domeinuaren analisia) erabili dira eta hauek erabilita CommonKADS modeloak (Organizazio, Ekintza, Agente, Komunikazio eta Jakintza modeloak) sortu dira. Aktibitate analisi metodoa Organizazio, Ekintza eta Agente modeloak sortzeko erabili da. Bilerak organizazio modelo eta eratorritako Organizazio, Ekintza eta Agente modeloak (OEA-1) sortzeko erabili da. Azpi domeinuri dagokion Jakintza modelo, Jakintza modelotik eta aukeratutako arazoaren ikerkuntzatik eratortzen da.

## I.1.6 Definizioak eta laburdurak

**Arriskua:** Mugari nagusien arrakastan kontrako eraginak sortzeko probabilitate handiak dituzten kezakak.

**Artefaktua:** Dokumentu bat, eredu bat edo eredu elementu bat izan daiteke.

**BPM:** Business Process Management-en laburdura da. Enpresa metodologia bat da, honen helburua, negozio prozesuen gestio sistematikoaren bidez eraginkortasuna hobetzea da. Negozio prozesu hauek, modelatu, automatizatu, integratu, monitorizatu eta optimizatu egin behar dira eten gabe.

**BPMN:** Business Process Modeling Notation-en laburdura da. negozio prozesu baten pausu eta aktibitateen notazio grafikoa da. Aktibitateen sekuentzia eta partaide ezberdinen arteko datu edo mezu trukea modelatzen du.

**DB:** DatuaBase-ren laburdura da, euskaraz datu basea. Sistematikoki gordeta dauden testuinguru bateko datu multzoa da.

**Diziplina:** Proiektu osoaren barruan arreta eremu batekin erlazionatuta dauden ekintza multzo bat da. RUP-en diziplinak hauek dira: Negozioaren modelatzea, Eskerak, Analisi eta diseinua, Inplementazioa, Froga, Ezarpena, Konfigurazioa eta aldaketen kudeaketa, Proiektuaren kudeaketa eta Ingurunea.

**Eskerak:** Sistemak bete behar duena definitzen duen software ingeniarietza prozesuaren diziplina bat da. Honen aktibitate nagusiak ikuspegia, erabilpen kasuen eredu eta sistemaren beharren zehaztapenak garatzea dira.

**FAQ:** Frequently Asked Questions-en laburdura da. Gai baten inguruko galderak eta erantzunak biltzen dira bertan.

**Fasea:** Proiektuaren bi mugarren arteko denbora, bertan definitutako helburu nagusiak beteak egon behar dute, artefaktuak beteta egon behar dute eta zenbait erabaki hartu behar dira hurrengo fasera pasatzeko edo ez.

**GOEHSA :** Gidetan Oinarritutako Erabakiak Hartzeko Sistema Aditua.

**HTML:** HyperText Markup Language-en sigla da. Web orrien eraikuntzarako erabiltzen den etiketatze lengoia nagusia da.

**Inplikatuak:** Sistemaren erantzunak erabat eragiten dion pertsona.

**LODP:** Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal-en laburdura da. Lege espainiar honen helburua pertsona fisikoen datu pertsonalen tratamenduaren inguruko babesa da.

**JPDL:** Prozesuak definitzeko programazio lengoia.

**JASODEM:** Jaiotzetiko Sortzen Diren Errore Metabolikoak.

**CommonKADS:** Jakintzaren ingeniarietza lanerako erabiltzen den metodo estandarizatua.

**Mairi:** EHSIS-ekin bateragarria de Web zerbitzua da.

**MDSD:** Model Driven Software Development-en laburdura da. Sistemaren arkitektura edo funtzionamendua azaltzen duten modeloak eraikitzea da bere helburua, domeinu zehatz bateko lengoia erabiliz.

**OpenEHR:** Historial kliniko elektronikoa eskuratzeko estandar bat da.

**PKG:** Praktika Klinikorako Gida.

## MEMORIA

---

**RUP:** Rational Unified Process-en laburdura da. Softwarearen garapen prozesua deskribatzeko metodologia da.

**Taxonomia:** Kontzeptuen arteko erlazioak deskribatzen ditu. Beraiek eraikitzeke lotura sinpleena aita-seme erlazioa da, eta erlazio hauek erabiliz beste erlazio batzuk inferitu daitezke.

**Telemedikuntza:** Medikuntza zerbitzuak urrunetik eskaintzea da. Zerbitzu hauek eskaintzeko erabiltzen diren baliabide teknologikoak informatiko eta komunikaziokoak izan ohi dira.

**UML:** Unified Modeling Language-en laburdura da Software sistema baten artefaktuen bistaratze, espezifikazio, eraikitze eta dokumentaziorako lengoia da.

**UMLS:** Unified Medical Language System-en laburdura da. Hiztegi honen bidez medikuntzako kontzeptu estandarrak definitzen dira.

**UMLSKS:** Unified Medical Language System Knowledge Source Server-en laburdura da. Medikuntzako informazio egituratu askoren datu basea da, batez ere ontologiak eta lexikoak lortzeko sarrera garrantzitsua.

**Web aplikazioa:** Internet edo Intranet bidez erabiltzaileek web zerbitzari bat atzitzuz erabiltzen duten sistema informatikoa da.

**Web nabigatzailea / arakatzailea:** HTML lengoian idatzita dauden hipertextu dokumentuak ikusi ahal izateko software aplikazioa. Dokumentu hauek, munduan zehar aurkitu daitezkeen zerbitzarietan gordeta daude. Besteak beste, Microsoft Internet Explorer eta Mozilla Firefox nabigatzaileak dira.

**Web portala:** Web orri bat da eta bere helburua, erabiltzaileari, era erraz eta integratu batean, errekurtso eta zerbitzu ezberdinetarako atzipena eskaintzea da. zerbitzu edo errekurtso horien artean, bilatzaileak, foroak, dokumentuak, aplikazioak eta abar aurki daitezke.



**Web zerbitzaria:** Web orriak zerbitzatzen dituen ordenagailua. Web zerbitzari bakoitzak bere helbidea du eta domeinu izena izan dezake. Edozein ordenagailu bihurtzen da web zerbitzari software egokiz hornitu eta Internetera konektatzen bada.

**Web zerbitzua:** Aplikazioen artean datuak trukatzeko balio duen protokolo ezberdinen multzo bat da. Programazio lengoai ezberdinetan garatutako software aplikazio desberdinek web zerbitzuak erabili ditzakete datuak trukatzeko intranet edo internet bidez. Estandarrak aplikatuz inter funtzionalitatea lortzen da.

**XML:** Extensible Markup Language-en laburdura da. Etiketa hedagarrien meta-lengoaia da. Ez da lengoaia zehatz bat, behar ezberdineko lengoaiak definitzeko modu bat baizik.

## I.1.7 Hasierako betekizunak

Proiektu honetan garatzen den soluzioa, proiektu totalaren lehen fasea besterik ez da. Lehen fase honetan ezagutza harrapatu, irudikatu eta exekutatzeko funtzionalitateak garatuko dira, emaitza web aplikazio bat izanik.

Lehen fase honetako betekizunak honakoak dira:

- Bukaerako soluzioa web aplikazio bat izango da, erabiltzaileak era intuitiboan eta errazean erabili ahal izango duena.
- Garatuko den soluzio informatikoak giden errepresentazioa eta definizioa erraztuko du.
- Inter funtzionalitatearen alde egiteko helburuarekin, giden errepresentazioan oso zabalduak dauden estandarrak erabiliko dira.
- Inplementatuko diren giden gainean eguneraketak egitea posible izan behar du, prozesuen kalitatea hobetzeko.
- Erabiltzaileei dagokionez aplikazioak 3 erabiltzaile ezberdin izango ditu.
  - Medikuntzako profesionalak
    - Medikuak (Sistemaren ohiko erabiltzaileak).
    - Adituak (Gida sortzeko prozesuan parte hartuko dutenak).
  - Informatika administratzailea.
- Web aplikazioaren funtzionalitateak.
  - Gida exekutatu.
  - Gaixoen informazioa Datu Base batetik lortu.
- Amaierako soluzioak, gida medikuak ordenagailuak ulertuko duen lengoaiari sortzeko tresna bat eskaini behar du.
- Web aplikazioan egongo diren gidek produktu informatikoekin batera, medikuntzako balioztatze prozesu batzuk gaintu beharko dituzte, kalitatezko ezagutza eta mantentzea bermatzeko.
- Medikuen konfiantza sistemarekiko ona izan dadin, gidaren exekuzioan zehar grafikoki gidaren zein puntutan dagoen azaldu behar da.

- Aplikazioak Internet bidez atzigarria izan behar du. Honela erabiltzailea edonon dagoela ere informazioa eskuragarri izango du.

Proiektuaren kalitatea bermatzeko RUP metodologia erabiliko dugu. Horretarako, RUP-ek ezartzen dituen maila minimoko artefaktuak erabiliko ditugu, ezartzen duen metodologia zorrotza jarraituz. Modu honetan proiektuaren planifikazio eta sistemaren garapen prozesu osoan zehar beharrezkoak diren artefaktu guztiak beteko dira. Honetaz gain, proiektuaren egoera zein den ikusteko, web gune bat garatuko dugu proiektuaren dokumentazio guztia eskuragarri egongo delarik, proiektuaren garapen prozesu guztian zehar.

Sistemaren funtzionalitateak adierazteko, CommonKADS metodologia erabili da. Bestalde bertan UML lengoian sortutako analisi, diseinu eta ezarpen ereduak txantiloak ere aurki ditzakegu.

Sistemaren bateragarritasuna bermatzeko, estandarren bidea jorratuko dugu bai softwareari eta bai hardwareari dagokionez. Hau nahitaezkoa da aurretik existitzen den sistema batean, osasun sistema gure kasu, integratu behar denean.

Gure sistemaren garapena burutzeko, bezeroak eskatutako hasierako eskakizunak honakoak dira: Bukatzeko entregatzen den memoria AENOR UNE 157801 arauan oinarrituz idatzita egon behar da eta xehetasun teknikoak RUP eta CommonKADS metodologiak jarraituz osatu behar dira.

## I.1.8 Proiektuaren norainokoa

Proiektu honetan, bezeroak planteaturiko arazoaren lehen faseari aurre egiteko bete beharreko fase guztiak bete dira, analisia, prototipoaren diseinua eta prototipo baten inplementazioa barne daudelarik. Lehen faseko betekizun guztiak betetzen duen aplikazioaren lehen bertsioa ere entregatzen da.

Diziplinak	Artefaktuak
<b>Negozioaren modelatzea</b>	Ez da artefakturik sortu
<b>Eskaerak</b>	Inplikatuaren eskaerak. Softwarearen eskakizunen azalpena. Hiztegia. Ikuspegia. Erabilpen kasuen eredia.
<b>Analisi eta diseinua</b>	CommonKADSen eredia. Analisi eredia. Diseinu eredia.
<b>Inplementazioa</b>	Ezarpen eredia. Ezarpen plana.
<b>Froga</b>	Frogen master plana.
<b>Ezarpena</b>	Ez da artefakturik sortuko.
<b>Aldaketan konfigurazioa eta kudeaketa</b>	Ez da artefakturik sortuko.
<b>Proiektuaren kudeaketa</b>	Negozio kasua. Softwarearen garapen plana. Arriskuen zerrenda. Iterazio plana.
<b>Ingurunea</b>	Garapen kasua

3. taula: Diziplina bakoitzean sortu beharreko artefaktuak

Proiektuan entregatzen diren dokumentuak hauek dira:

- **Memoria:** Egindako lana azaltzen da dokumentu honetan
- **Soluzioaren xehetasun teknikoak:** Proiektuaren webgunean aurki daitezke.
  - **Garatzailearen eskuliburua:** Sistema hau beste sistema batean integratzeko instalatzeko eta konfiguratzeko beharrezkoak diren xehetasunak azaltzen dira

bertan.

- **Erabiltzailearen eskuliburua:** Aplikazioa nola instalatu eta erabili azaltzen da dokumentu honetan.
- **RUP artefaktuak:** Proiektuaren garapenean sortu diren dokumentuak RUP metodologiari jarraiki.

Dokumentu hauez gain, betekizunak betetzen dituen prototipo exekutagarria eta bere kodea entregatzen dira.

## I.1.9 Hipotesi eta murriztapenak

Sistema honen garapenerako jarritako murriztapenak hauek dira:

- Urrunetik exekuta daitekeen sistema bat izan behar du.
- Bezero arineko arkitektura izan behar du; MVC (Model View Control) patroia jarraitzen duena.
- JBPM, prozesuak exekutatzeko motorrarekin lotuta dauden estandarrak erabiliko dira prozesuak irudikatzeko.
- Proiektuaren garapen osagaiak kode irekia (Open Source) izan behar dira ahal den heinean.
- Erabiltzaileari kontzeptuen inguruko argibideak emango zaizkie.

Hipotesiak:

- Ezagutzan Ingeniaritzako metodoak eta gida klinikoaren garapenerako erreminta espezifikoak datu klinikoaren interpretaziorako egokiak dira .
- Datu analitiko konplexuen interpretazioa ezagutzan oinarritutako sistema batekin egin daiteke eta diagnostiko diferentzialak bat eman.
- Ezagutza prozesu bidez irudikatzeak soluzioaren iraunkortasuna bermatzen du eta eguneratzea modu erraz batean egin ere.
- Datu analitikoak DB heterogeneo batetik hartzea posible da eta prozesu batetik edin daiteke
- Sendagileekiko interfazea ulerterraza izateak sistemaren erabilgarritasuna gehitzen du

Hipotesi hauei erantzuna eman nahian, UPV/EHU Informatika Fakultateko ERABAKI taldeak sortutako teknologiak erabiltzea aukeratu da eskatzen diren murriztapen eta betekizun gehienak betetzen dituelako.

## **I.1.10 Hautabideak eta bideragarritasuna**

Proiektu pilotu honek bi helburu nagusi ditu:

1. Jaiotzetiko Sortzen Diren Errore Metabolikoen (JASODEM) diagnostiko diferentzialak egiten dituen Gidetan Oinarritutako Erabakiak Hartzeko Sistema Aitu (GOEHSA) bat sortzea.
2. ERABAKI taldeak sortutako teknologiak ebaluatu eta beharrezkoak diren software eguneraketak egin aipatu den arazoari irtenbidea emateko.

Lehenengo puntuari dagokionez, proiektuaren **bideragarritasuna** ez zegoen erabat garbi, horrelako arazoei irtenbidea ematen dien gidarik ez da baita inoiz sortu. Hala ere aipatu behar da ERABAKI taldeak esperientzia handia duela gidak sortzerako garaian eta orain arte kontsentsu handia duten hiperamonemiaren eta asmaren bi gida informatizatu dituela.

Bigarren puntuari dagokionez, **hautabideak** proiektua hasieran definitu ziren, proiektuaren helburuetako bat ERABAKI taldeak sortutako softwarea ebaluatzea baitzen eta bere bideragarritasuna aztertzea arazo zehatz honetarako.

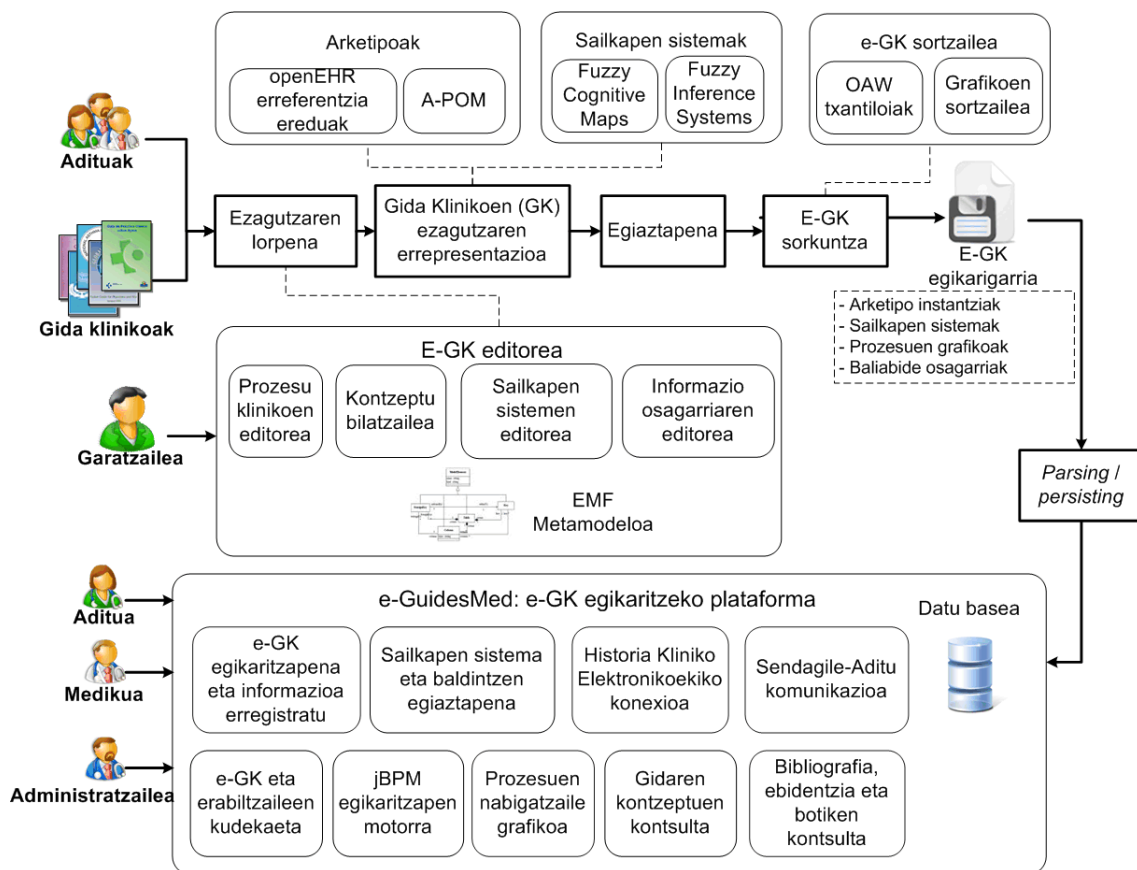
### ***I.1.10.1 Hautabideen azterketa***

Esan den bezala, hiperamonemiaren antzeko gida bat sortzea zen ideia, baina mediku adituak esandako arazo zehatzari soluzio zehatz bat emateko. Beraz, erabilitako teknologiak hauexek izan dira.

#### ***I.1.10.1.1 GuidMEx plataforma***

GuidMEx plataformaren teknologiak 3 sistema ditu gida klinikoaren garapenean euskarri gisa erabiltzen direnak:

1. Gida kliniko exekutagarriak sortzeko plataforma.
2. Adierazpen konplexuen exekuzioa ahalbidetzen duen plataforma (Mairi web zerbitzua)
3. Informazio osagarria atzitzeko plataforma.



9. irudia: GuidMEx plataforma

### I.1.10.1.1 Gida kliniko exekutagarriak sortzeko plataforma

Gida kliniko exekutagarriak sortzeko plataforma era berean bi editore ezberdinetan banatzen da. Alde batetik **GuidMEx Basic Editor** editorea eta bestetik **GuidMEx Advanced Editor**.

Ezagutzaren errepresentazioa informatizatzerako garaian, oso garrantzitsua da adituaren ezagutzaren errepresentazio on bat egitea eta horretarako ingeniariak aditua erabat ulertu behar dute, adituaren hitz teknikoak arazorik gabe bereganatuz. Hala ere adituaren eta ingeniariaren arteko elkar-ulertze maila hau hainbat bilera egin eta gero ematen den prozesu bat da eta hau azkartzeko asmoarekin **GuidMEx Basic Editor** editorea sortu zen. Editore honek, adituari



modu grafiko batean eta informatikari buruz ezer jakin gabe, buruan duen ezagutzaren errepresentazio grafiko bat egiten laguntzen dio.

Behin, ezagutzaren errepresentazioa egina dagoela, ingeniariak adituarekin egindako bileretatik jasotako informazio osagarria erantsiko du gidan eta konplexutasun maila altuagoa dituen ekintzak burutuko ditu **GuidMEx Advanced Editor** editorea erabiliz. Behin gida erabat osatuta dagoenean, gida kliniko exekutagarria sortuko da.

#### **I.1.10.1.1.2 Gida klinikoen exekuzioa ahalbidetzen duen plataforma**

Gida klinikoen exekuzioa ahalbidetzen duen plataformak bi osagai nagusi ditu, **Mairi web zerbitzua** eta **e-GuidesMed (Executable Medical Guidelines) portala**.

Alde batetik **Mairi web zerbitzuan** aurreko pausuan sortutako klasifikazio sistemak egikaritzen dira RETE<sup>4</sup> algoritmoan oinarritutako inferentzia motorra erabiliz. Web zerbitzu honek, bi inferentzia motor eskaintzen ditu. Alde batetik ohiko baldintzak exekutatzeko CRISP inferentzia motorra eta bestalde baldintza lausoak kudeatzeko Fuzzy inferentzia motorra. Bi motor hauen bidez, **e-GuidesMed** portalak bidaltzen dizkion baldintzak ebaluatu eta erantzunak bidaltzen dizkio berriro lorturiko inferentziarekin.

Bestetik **e-GuidesMed portalean** gida osoak egikaritzen dira eta diagnostikoen prozesua eta gaixotasunen tratamenduak erakusten zaizkio portalearen erabiltzaileari.

#### **I.1.10.1.1.3 Informazio osagarria atzitzeko plataforma**

Plataforma honetan, adituari informazio osagarria erakusteko erabiltzen diren plataformak sailkatzen dira. Nagusiki bi zerbitzuetan oinarritzen da plataforma hau, **AQL zerbitzaria** eta **UMLS KS zerbitzarian**.

**Archetype Query Language (AQL) zerbitzaria**, pazientearen Historial Kliniko Elektronikoa

---

<sup>4</sup> RETE: Erregeletan oinarritutako sistema adituak exekutatzeko algoritmoa.

(EHR edo Electronic Health Record) atzitzen duen zerbitzua da. Zerbitzu honen bitartez medikuak pazientearen datuak lortu ditzake modu automatiko batean eta horrela diagnostikoak egiterako garaian ez du daturik sartu beharko.

**Unified Medical Language System Knowledge Source (UMLSKS) zerbitzariak,** Medikuntza inguruko kontzeptuak erlazionatzen dituen datu basea da. Ameriketako Estatu Batuetako Osasun eta Giza Zerbitzuen Sailak sortutako zerbitzu ireki bat da. Askotan gertatzen da gaixotasun berdin bat izendatzeko izen ezberdinak erabiltzen direla eta horregatik UMLSKSkin identifikadore unibertsal bakarra erabiltzen da kontzeptu bat identifikatzeko. Gainera kontzeptu hau beste kontzeptu seme, aita edo beste motako erlazioa duenarekin erlazionatzen du, kontzeptu honen testuingurua hobeto ulertzeko.

### ***1.1.10.2 Bideragarritasun azterketa***

Atal honen hasieran aipatu den bezala, proiektu pilotu honen helburuetako bat ERABAKI taldearen teknologia ebaluatzea da. Proiektuaren bideragarritasuna nolabait bermatzeko ERABAKI taldean doktoretza lanean ari diren bekadunekin batera burutu da proiektu hau. Bekadunen hauen helburua, softwarean aurkitzen ziren programazio erroreak zuzentzea eta softwarea hobetzeko jasotako iradokizunak txertatzea zen, softwarearen sendotasuna eta erabilgarritasuna bermatzeko.

Bestalde, proiektu honi bideragarritasuna ematen dion beste puntu bat ERABAKI taldearen esperientzia da Praktika Klinikorako Gidak informatizatzerako garaian. Orain arte hipeamonemiaren gida bat eta beste bi asmarenak informatizatu dira. Gida hauek exekutagarri web helbide honetan aurki daitezke: [www.e-guidesmed.ehu.es](http://www.e-guidesmed.ehu.es). Asmaren gida informatizatuak dira aurreratuenak eta estudio kliniko batekin ebaluatua izan da.

## I.1.11 Proposatutako soluzioa

### I.1.11.1 Deskribapena

Proiektu honen helburua jaioberrientzako Jaiotzetiko Sortzen Diren Errore Metabolikoen (JASODEM) diagnostiko diferentziala egiten duen Gidetan Oinarritutako Erabakiak Hartzeko Sistema Aditua (GOEHSA) eraikitzea da eta sortutako gida exekutagarri bihurtu **e-GuidesMed portalean** exekutatzeke. Proiektuaren hurrengo faseetan, gomendioa eman ondoren, beste pausu asko jarriko dira diagnostikoan sakontzeko.

Sortu den gida hurrengo orriko irudian ikusten den prozesuari jarraitzen dio. Prozesu hau sei ekintzetan banatzen da: **“Inicio”** (Hasiera), **“Acidos Organicos”** (Azido Organikoak) eta **“Acilcarnitinas”** (Azilkarnitinak) formularioak, **“Calcular diagnóstico”** (Diagnostikoa kalkulatu) kalkulu nodoa, **“Recomendación”** (Gomendioa) ekintza eta **“Fin”** (Amaiera) ekintza.

**“Inicio”** eta **“Fin”** ekintzak gidari hasiera eta amaiera adierazteko erabiltzen diren ekintzak dira. **“Acidos Organicos”** eta **“Acilcarnitinas”** formularioak, pazientearen datuak eskatzen dituen ekintzak dira. Formulario hauek behar dituzten datuen balioak zenbaki erreal bat edo NULL bat izan daiteke baliorik ezagutzen ez den kasuan. Gainera, **“Acidos Organicos”** formularioak eskatzen dituen datuak μMol unitateetan eman behar dira eta **“Acilcarnitinas”**-en unitatea μMol/L-etan. **“Calcular diagnóstico”** kalkulu nodoan, klasifikazio sistema aurkitzen da eta aurretik eskatu diren datuak erabiliz emaitza bat emango du. Azkenik, **“Recomendación”** ekintzan diagnostiko diferentziala zein izango den adieraziko da azken emaitza bezala.

Proiektu honen zailtasuna ez da gidan aurkitzen baizik eta kalkulu nodoan dagoen klasifikazio sisteman. 10 irudian, formularioetan azaltzen diren Azido Organikoak eta Azilkarnitinen kopurua, **factoreak** alegia, 106koa dela ikusi daiteke. Kalkulu nodoan faktore hauek erabiliz, JASODEMen diagnostikoa kalkulatu da. JASODEM hauei **kategoria** deritzo eta proiektu honetarako 69 kategoria erabili dira. Klasifikazio sistema sortzeko, matrize erraldoi bat sortu da non kategoria/faktore arteko erlazioak definitzen diren. Erlazio hauen kopurua matrizearen tamainakoa izan daiteke da, haiz zuzen ere **7.314** (106 bider 69) **erlaziokoa**.

MEMORIA



Bestalde, klasifikazio sisteman aurkitzen diren erlazioak multzo lausoetan banatzen dira. Multzo lauso hauek aurreko formularioetan jasotako balioak kategorizatzen ditu eta honela adituari errazagoa egiten zaio ulertzea zer gertatzen ari den erlazio bakoitzean. Klasifikazio sistema osoan erabili diren multzo lauso gehienek izen hauek jaso dituzte: Bajo (Baxua), Medio (Ertaina) eta Alto (Altua). Honela, faktore baten zenbakizko balioa lausotu egiten da kategoria batean, ulergarritasun maila handituz. Adibidez, errazagoa egiten da ulertzea Azido Laktikoaren kopurua “Altua” dela, 1036  $\mu\text{Mol}$ -koa dela irakurri baino. Hau dena sakonean deskribatuko da **Sistemaren analisisa eta diseinua** atalean.

Aurreko 2 paragrafoan idatzitakoa kontuan hartuz, klasifikazio sisteman aurkitzen diren 7.314 erlazio bakoitzak 3 multzo lauso posibleetan sailkatu daitezkeela kontuan harturik, denera 21.942 erlazio mota ezberdin sor daitezkeela identifikatu daiteke. Hortaz, klasifikazio sistemaren zailtasuna erabatekoa dela atzeman daiteke.

#### ***1.1.11.2 Betekizun funtzionalak***

Proposatutako soluzio honek bi funtzionalitate ezberdin eskaintzen ditu: gidak sortu eta gidak instalatu.

- **Gidak sortu:**

Adituak paperean sortutako gida JPDL notazioa erabiliz sortzea GuidMEx Basic Editor eta GuidMEx Advanced Editor editoreak erabiliz.

Erabiltzaile mota: Garatzailea eta aditua.

- **Gidak instalatu:**

Gida exekutagarrien instalazioa burutzea.

Erabiltzaile mota: Garatzailea.

#### ***1.1.11.3 Ezaugarri ez funtzionalak***

Aurreko atalean aipatutako ezaugarri funtzionalez gain, soluzio honetan proposatzen den sistemak honako beste ezaugarri hauek ditu:

- **Eskuliburuak:**

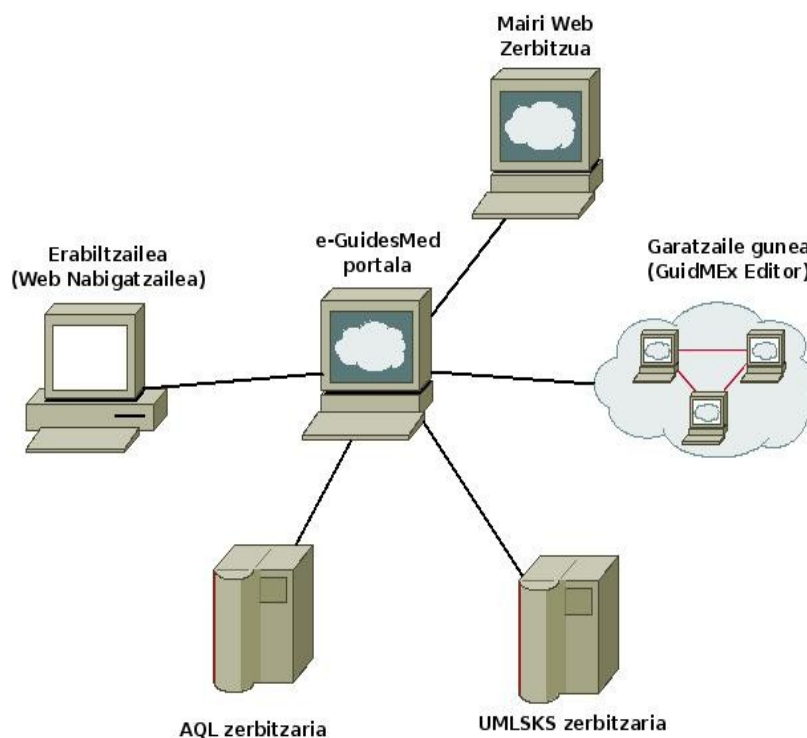
Sistemaren instalazioan eta konfigurazioan eman beharreko pausoak eta sistemaren erabilera azalduko dituen eskuliburu ezberdinak, sistemaren garatzailearentzako eta web aplikazioaren erabiltzaileentzako.

- **Estandarrak:**

Soluzioa estandarrak jarraituz garatu da. Sistemaren garapenean erabilitako estandar nagusiak honakoak dira: XML, XHTML, JBPM, JPDL eta abar.

#### ***1.1.11.4 Arkitektura orokorra***

Sistemaren arkitektura orokorra azaltzerako garaian, sei eszenatoki ezberdintzen dira bereziki: **Garatzaile gunea** (GuidMEx Basic Editor eta GuidMEx Advanced Editor), **Mairi Web Zerbitzua**, **AQL zerbitzaria**, **UMLSKS zerbitzaria**, **e-GuidesMed portala** eta **Erabiltzailea**.



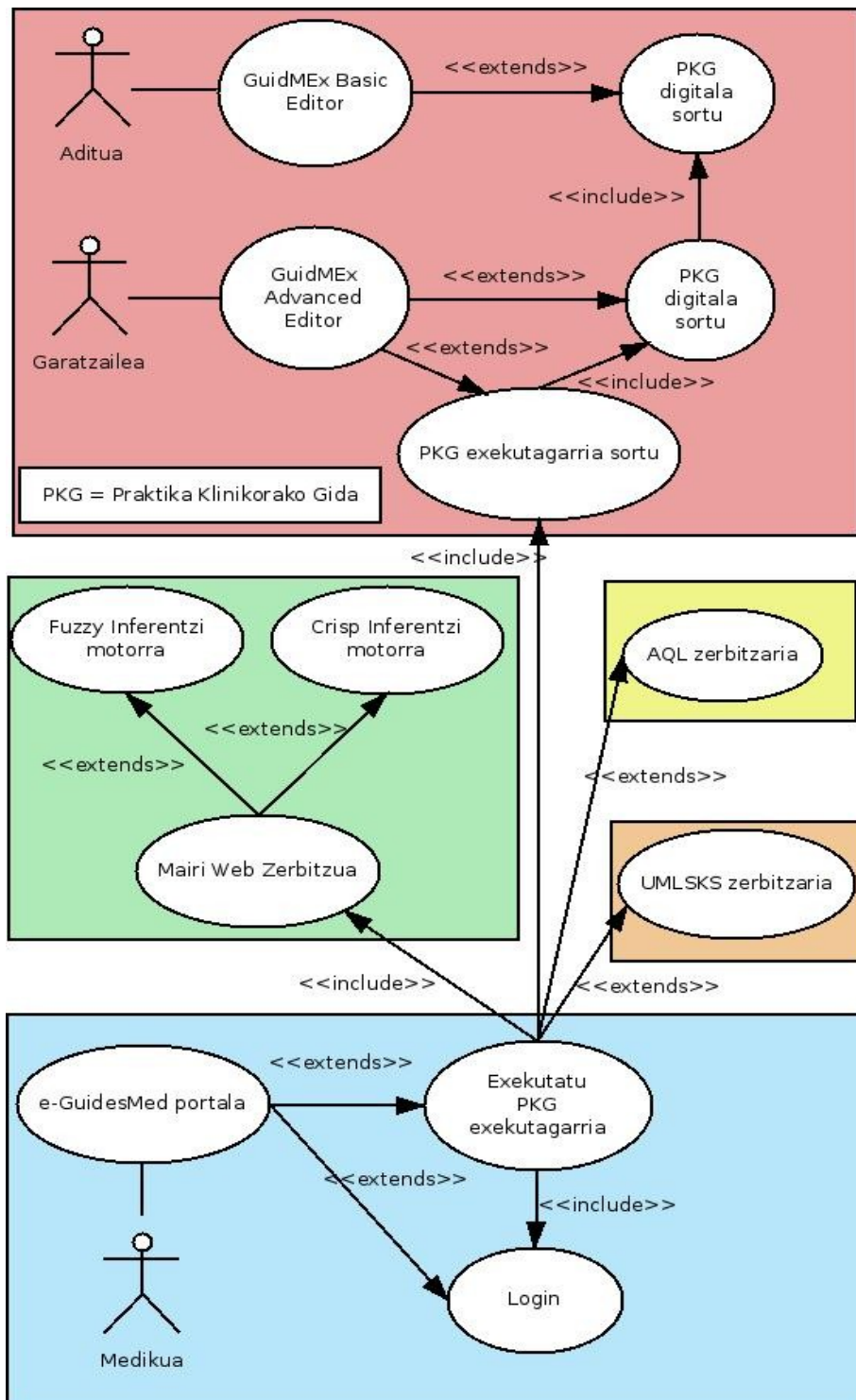
11. irudia: Sistemaren erabilpen kasuetan garatutako kokapen diagrama

Erabiltzaileei dagokionez, 3 erabiltzaile desberdin identifikatu ditugu: garatzailea eta medikuntzako profesionalak (adituak eta osasun arretako lehen mailako medikuak). Esan beharra dago adituaren rola gidaren sorkuntza prozesuan bakarrik ematen dela. Mediku aditu batek gure sistema erabiltzerakoan mediku rola hartzen du, ez baita prototipoaren lehen bertsio honetan aditu eta lehen mailakoen artean inolako bereizketarik egiten sistema erabiltzerako garaian.

Bestalde 11 irudian sistemaren kokapen diagrama ikus daiteke, bertan proposatutako soluzioaren elementu fisikoak erakusten dira, aurreko paragrafoetan aipatutako sistemaren bost eszenatokiak hain zuzen ere.

Hurrengo orriko 12 irudian, entitateekin elkar-eragiten duten sistemako elementuak erakusten dira. Bertan ikusi daiteke nola, alde batetik, **garatzailearen gunea** dagoen. Gune horretan, garatzaileak, adituak paperean sortutako gida medikuak ordenagailuak ulertuko duen formatu elektronikora itzuliko ditu. Horretarako erabiliko den tresna **GuidMEx Basic Editor** eta **GuidMEx Advanced Editor** izango dira. Honi esker, garatzaileak sortuko dituen gida medikuak, JPDL lengoia adieraziak, JBPM motor bat erabiliz exekutagarri izango dira. Modu honetan eskuragarri egongo da informazioa ordenagailuak ulertu dezakeen lengoia, bai eta irudi geometrikoen bidez adierazitako eran. Bestalde adituarekin burutuko den garatze prozesuko elkarlana erraztuko da, lengoia grafikoaren sinpletasun eta adierazkortasuna dela eta. Proiektu pilotu hau eszenatoki honetan zentratzen da.

Bestalde **e-GuidesMed portalaren** eszenatokia aurkitzen da, bertan garatzaileak eraikitako gidak exekutagarri aurkituko dira. Gure soluzioaren kasuan, Jaiotzetiko Sortzen Diren Errore Metabolikoen (JASODEM) diagnostiko diferentzialak egiten dituen Gidetan Oinarritutako Erabakiak Hartzeko Sistema Adituren (GOEHSA) aurkituko da. Web aplikazio hau, *Red Hat Developer Studio*ren bidez garatua izan da. Giden exekuzioan eta erabiltzaileen kudeaketarako beharrezko funtzionalitateak eskaintzen ditu (medikuak eta gaixoak sortu).



12. irudia: Sistemaren Erabilpen Kasuen diagrama



**Mairi Web Zerbitzuaren** eszenatokian inferentzia motorra dago. Giden exekuzioan zehar, gidek zerbitzu honekin konexioa ezarriko dute baldintzen ebaluazioa egiteko. Inferentzia motorraren erabilerak kalkulu konplexuak egiteko aukera bermatzen du eta proiektu pilotu honetan inferentzia motorraren garrantzia aldagai lausoen erabileran datza. Zerbitzu honek gainera aldagai lauso hauek birdefinitzeko aukera ematen dio sistemari. Honela erabiltzaileak, gidaren exekuzioa bere beharren arabera molda dezake.

**AQL zerbitzariaren** eszenatokian Historia Kliniko Elektronikoa (HKE)-rekin konexioa egiten da. HKE-an paziente baten egoera eta bere bizitzako eboluzio kliniko guztia gordetzen du. AQL zerbitzariaren bitartez datuak atzitzeko bitartekari bezala egiten da, pazienteen datuak modu automatikoan HKEtik atzitzuz, medikuei lana erraztuz.

**UMLSKS zerbitzaria** eszenatokian medikuntzako terminologiari buruzko informazioa eskaintzen duen datu basea dago eta EEBBetako osasun administrazioak eskaintzen du. Zerbitzu honekin, gidan sortu diren kontzeptu eta hitz tekniko guztiek jatorri estandar eta bateratu bat edukiko dute eta mundu guztiko medikuek ulertu ahal izango dituzte, hizkuntzarekin arazoak eduki gabe.

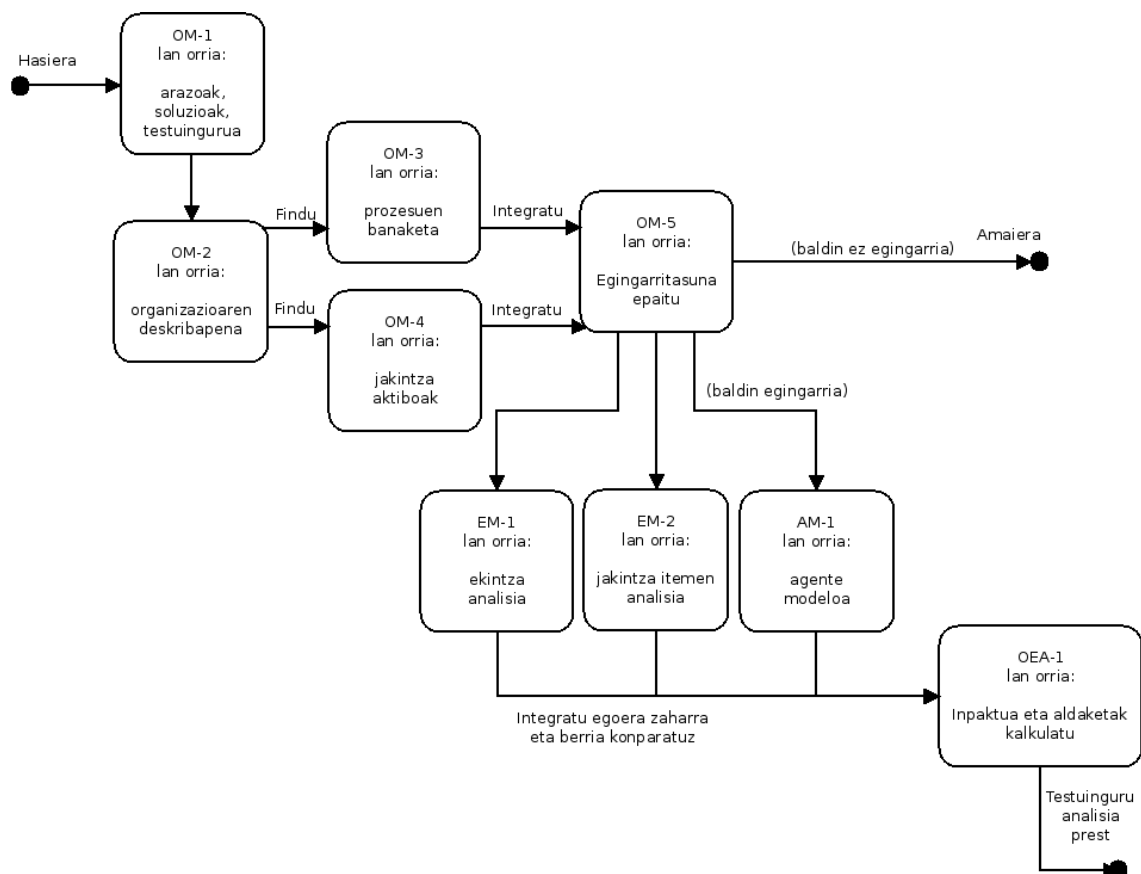
Azkenik, **erabiltzailearen eszenatokia** dago non web nabigatzaile bat erabiliz e-**GuidesMed portala** atzitu ahal izango du eta bertan kargaturik dauden Praktika Klinikorako Gidak exekutatu ahal izango dituen aukeratutako pazienteentzako.

### 1.1.11.5 Sistemaren analisia eta diseinua

Aplikazioaren funtzionamendua erakutsi ahal izateko, analisi eta diseinu eruedetan sortutako UML diagrama garrantzitsuenak aurkeztuko ditugu jarraian. UML diagramak, *Dia* tresna erabiliz sortu dira.

#### 1.1.11.5.1 Analisi ereduak

Atal honetan CommonKADS modeloen sorketa prozesua deskribatzen da. Modelo hau gauzatzeko CommonKADS-ek erabiltzen duen jakintzara-bideratutako organizazio eta ekintza analisi ibilbidea<sup>5</sup> jarraituko da.



13. irudia: CommonKADS-ek jakintzara-bideratutako organizazio eta ekintza analisi ibilbidea

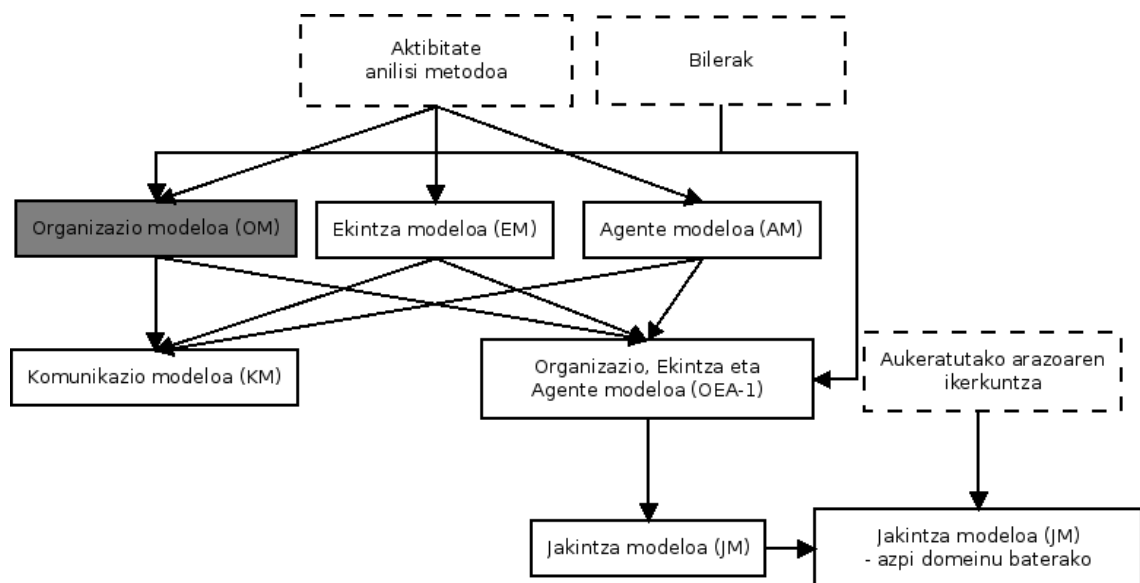
<sup>5</sup> OM: Organizazio Modeloa. TM: Ekintza modeloa. OTA: Organizazio-Ekintza-Agente modeloa.

Aurreko irudian ikusten den ibilbideko modeloak pausoz pauso integratu eta garatu dira. Organizazio modeloaren bukaeran negozio kasua ez dela egingarria ondorioztatzen bada, orduan ez dira ekintza modeloak garatuko. Bestela ekintza modeloak eta falta diren analisiak burutuko dira. Hurrengo atalean Organizazio modeloko analisiak aztertuko dira (OM-1, OM-2, OM-3, OM-4 eta OM-5).

Kontuan eduki behar da, organizazioa aztertzerako garaian, diagnostikoa egiterako garaian parte hartzen duten aktoreak eduki direla kontuan eta ez ospitaleko sistema osoa.

#### 1.1.11.5.1.1 Organizazio modeloa

**Egitura:**



14. irudia: Analiaren egitura (Organizazio modeloa)

**Metodoa:** Organizazio Modeloa (OM) *aktibitate anilisi metodotik* eta *bileretatik* eratorria da.

#### **Organizazio modeloa-1 (OM-1)**

**Helburua:** *Identifikatu jakintzara-bideratutako arazoak eta aukera berriak organizazioan.* Organizazio eta ekintza analisiak CommonKADS metodologiako oinarri garrantzitsuak dira. Organizazio aspektuak jakintza sistemaren sarrerako puntu kritikoak izan daitezke. Hurrengo

## MEMORIA

---

taulan OM-1 lan orria CommonKADS-ek deskribatzen duen bezala aurkezten da.

<b>Organizazio modeloa</b>	<b>Arazoak eta aukerak OM-1</b>
Arazoak eta aukerak	Egin diren bileretatik, "brainstorming", eztabaidak, etab. erabiliz, egin lista txiki bat aurreikusi diren arazo eta aukerekin.
Organizazio testuingurua	Organizazioaren ezaugarri garrantzitsuenak adierazi, eta arazoak eta ekintzak identifikatu dagozkien ezaugarrietan. Ezaugarri garrantzitsuenak kontuan eduki, hala nola, eginkizunak, ikuspegia, organizazioko helburuak, kanpo faktore nagusiak, organizazioaren estrategiak, organizazioaren aktiboak...
Soluzioak	Ikusitako arazo eta aukerentzako, egin lista bat soluzio posibleekin, bilera eta eztabaidetan lortutako ondorioak erabiliz.

4. taula: *Organizazio modeloa-1 (OM-1) egitura*

Aurreko taulak organizazioaren ikuspegi orokor bat ematen du. Aurreikusitako arazo eta soluzioak eztabaidatzen dira. Ondoren organizazioaren ezaugarriak identifikatzen dira hala nola, eginkizunak, estrategiak, helburuak, etab.. Azkenik soluzio posibleak aipatzen dira. Hurrengo taulan proiektu pilotu honi dagokion OM-1 modeloa garatu da.

<b>Organizazio modeloa</b>	<b>Arazoak eta aukerak OM-1</b>
Arazoak eta aukerak	<u>Aurreikusitako arazoak</u> : Pazientei diagnostiko diferentziala zuzena egiteko arazoak.
Organizazio testuingurua	Medikuntza sistemaren helburu nagusia pazientei kalitatezko zerbitzu bat ematera da, non, pazientearen diagnostiko zuzena egiten den eta behar duen tratamendu egokia esleitzen zaion, dena berme batzuen barruan.
Soluzioak	Informazio Teknologia bat erabiliz, hots, Jakintza Sistema bat erabiliz, prozesu larrienak automatizatu nahi dira.

5. taula: *Organizazio modeloa-1 (OM-1)*

### **Organizazio modeloa-2 (OM-2)**

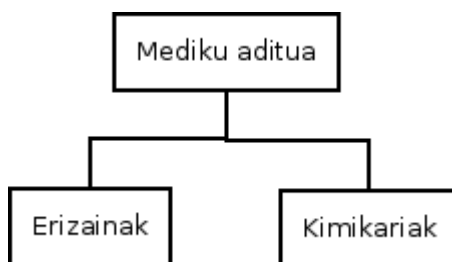
**Helburua:** *Egitura, prozesuak, jendea, baliabideak eta organizazioko jakintza identifikatzea.*

Organizazioko osagaiak edukitzen dira kontuan. Hurrengo taulan OM-2 lan orria aztertzen ari

garen kasurako azaltzen da.

Organizazio modeloa	Egitura aldakorra OM-2
EGITURA	15 irudian ikusi daiteke organizazio egitura. Kontuan eduki proiektu honetarako ez dela medikuntza sistema oso aztertu eta soilik pazientea tratatzen duen taldeak osatzen duela organizazioa.
PROZESUA	Organizazio modeloa-3an (OM-3) deskribatzen da.
AKTOREAK	Mediku aditua, kimikariak eta erizainak.
BALIABIDEAK	Informazio sistema ondorengo osagaiez osatua: pazienteei analisiak egiteko gailuak eta pazienteen analisiak interpretatzeko gida liburuak.
JAKINTZA	Organizazio modeloa-4ean (OM-4) deskribatzen da.
KULTURA ETA GAITASUNA	Lan-giro ona dago organizazioan. Adiskidetzeta handia dago langileen artean. Bezeroak errespetu handiarekin tratatzen dira.

6. taula: Organizazio modeloa-2 (OM-2)



15. irudia: Organizazioko egitura

6 taulan azaltzen den bezala, 3 aktore parte hartzen dute: erizainak, medikua aditua eta kimikaria. Medikua aditua da aktore guztiekin elkar-eragiten duen aktore bakarra eta besteak ez du beraien artean erlaziorik edukitzeko beharrik.

#### Organizazioa analizatzeko prozesua

Negozio prozesuaren analisiak Jakintza modeloa errazten du. CommonKADS-ek enfasia egiten du negozio prozesuaren analisisian efizientzia hobetzeko asmoarekin. Hortaz, OM-3 lan orriko ekintzen analisisiekin jarraitu aurretik negozio prozesua sakonean aztertuko da bileretatik jasotako informazioa interpretatuz. Analisi honekin, Informazio Teknologiaren (IT) beharra

## MEMORIA

---

duten prozesuak identifikatuko dira eta baita ere jakintza osagaiak dituzten prozesuak ere. Bileretatik jasotako informazioa kudeatu ahal izateko 2 aktibitate aldagai aztertu dira: *lehenik*, parte-hartzaileak 'garrantzitsuak' edo 'oso garrantzitsuak' bezala ikusten dituzten aktibitateak identifikatzen dira. *Bigarrenik*, aktibitateengan egin daitezken hobekuntzak analizatzen dira (Informazio Teknologia erabiliz eta erabili gabe).

Bestetik, kontuan eduki behar dira jakintza intentsibo bat erabiltzen duten ekintzak azaltzen diren edo ez. Horretarako puntu hauek ere aztertzen dira:

- Aktibitate bakoitzean erabiltzen den jakintza identifikatu.
- Aktibitate bat zuzen eta modu efiziente batean burutzeko beharrezkoa den jakintza.
- Aktibitatea aurrera eramateko jakintza partekatze metodoa.

### Prozesuen analisia garrantziaren arabera

<b>Aktibitatea #</b>	<b>Aktibitatea</b>	<b>Aktoreak</b>
1.	Mediku adituak pazienteak aztertzen du.	Mediku aditua
2.	Tandem Masen Espektrometria (TME) analisia egin pazienteari azido organikoen eta azilkarnitinen emaitzak lortzeko.	Erizaina, kimikaria
3.1	TMEren analisiak aztertu eta JASODEM-rako diagnostiko diferentzial bat egin.	Mediku aditua
3.2	Analisi sakonagoak egin pazienteari diagnostikatu zaion JASODEMa onartutzat emateko edo baztertzeko.	Erizaina, kimikaria
3.3	Analisi berriak erabiliz diagnostikatu den JASODEMa onartu edo baztertu (baztertu ezker 3.1 puntura joan diagnostiko berri bat egiteko).	Mediku aditua
4.	Pazienteari tratamendua eman.	Erizaina

*7. taula: Prozesuen analisia garrantziaren arabera*

Normalean, lanean diharduten pertsonen aktibitate guztiak garrantzi handia balute bezala ikusten dituzte eta beraz aktibitate erredundanterik ez dute ikusten.

### Prozesuen analisia hobekuntzen arabera

Aktibitate batzuk hobetu daitezke. Hobekuntza hauek bi multzo ezberdinetan sailkatzen dira-

Informazio Teknologiai (IT) erabiliz hobetu daitezkeenak, hau da, Aplikazio informatikoa erabiliz, edo bestela IT-ak erabili gabe hobetu daitezkeenak. Gure kasuan aktibitate guztiak IT-ak erabiliz hobetu daitezkeela identifikatu ditugu.

Aktibitatea #	Aktibitatea	Oraingo egoera	Hobekuntza posiblea
3.1	TMEren analisiak aztertu eta JASODEM-rako diagnostiko diferentzial bat egin.	Mediku adituak fakultatean ikasi duenarekin eta bere lan esperientzia erabiliz diagnostiko bat egiten du.	JASODEM-n diagnostikazio diferentzialaren inguruan dagoen informazioa eta mediku adituaren jakintza elkartuz, sistema aditu bat sortu.
3.3	Analisi berriak erabiliz diagnostikatu den JASODEMa onartu edo baztertu.	Mediku adituak fakultatean ikasi duenarekin eta bere lan esperientzia erabiliz diagnostiko bat egiten du.	JASODEM bakoitzeko dagoen informazio guztia bildu eta mediku adituaren jakintza elkartuz, sistema aditu bat sortu.

8. taula: Prozesuen analisia hobekuntzaren arabera

#### Jakintza intentsiboa erabiltzen duten aktibitateak

CommonKADSek jakintza-intentsibo bezala definitzen ditu aktibitateak baldin eta jakintza kopuru handi bat behar baldin bada hauek burutzeko. CommonKADSek ez du gomendatzen nola sailkatu mota hauetako aktibitatea, baina normalean esperientzia, erregela edo dokumentuak bezala sailkatu daitezke. Honen adibide bat 'eskaera baten aurrean erantzun bat ematea' izan daiteke. Ordea, jakintza-intentsiboko aktibitatearen aurkako adibide bat 'eskaera bat betetzea' izan daiteke, aktibitate honek ez baititu baliabide asko behar. Ondorengo taulan zein aktibitate jakintza-intentsibo bezala sailkatu diren agertzen dira.

Aktibitatea #	Aktibitatea	Jakintza-intentsiboa
3.1	TMEren analisiak aztertu eta JASODEM-rako diagnostiko diferentzial bat egin.	Bai.
3.3	Analisi berriak erabiliz diagnostikatu den JASODEMa onartu edo baztertu.	Bai.

9. taula: Jakintza-intentsiboko aktibitatea

## MEMORIA

---

Interesgarria da azpimarratzea jakintza-intentsiboko aktibitate guztiak prozesuko aktibitate garrantzitsuenak direla. Hurrengo atalean OM-3 Organizazio modeloarekin jarraituko da.

### **Organizazio modeloa-3 (OM-3)**

**Helburua:** *Jakintza-intentsiboko aktibitateko jakintza aktiboak identifikatu eta hauen aktoreak.* OM-2 lan orrian lortutako jakintza-intentsiboko aktibitateak erabiltzen dira OM-3 lan orria sortzeko. CommonKADSek gomendatzen du aktibitate hauek bere garrantziaren arabera sailkatzeko ulergarritasuna bermatzeko. Ez dago erregularik definiturik aktibitate hauek sailkatzeko, baina kostu, maiztasun, baliabide eta larritasuna bezalako irizpideak erabiltzen dira hauek sailkatzeko.

<b>Ze.</b>	<b>Aktibitatea</b>	<b>Jakintza-aktiboa</b>	<b>Aktoreak</b>
3.1	TMEren analisiak aztertu eta JASODEM-rako diagnostiko diferentzial bat egin.	Mediku adituaren esperientzia, Praktika Klinikorako Gidak, JASODEM diagnostikatzeko gidak.	Mediku aditua
3.3	Analisi berriak erabiliz diagnostikatu den JASODEMa onartu edo baztertu.	Mediku adituaren esperientzia, JASODEM diagnostikatzeko gidak	Mediku aditua

*10. taula: Jakintza aktiboak OM-3 lan orrirako*

Kasu honetan jakintza-intentsiboena duen aktibitatea 3.1 aktibitatea izango litzateke. Alde batetik garrantzia handiena du hurrengo pausuak zein izango diren baldintzatzen baitu. Bestetik, jakintza aktibo gehienak erabiltzen dituen jakintza-intentsiboa da, ia informazio baliabide guztiak erabili behar baitira. 3.2 aktibitatea, oso garrantzitsua izan arren ere, kasu partikularretan zentratzen da eta aurreko aktibitatearen arabera baldintzaturik dago.

### **Organizazio modeloa-4 (OM-4)**

**Helburua:** *Jakintza aktiboak sailkatu eta analizatu.*

Atal honetan kontuan hartu beharrekoa da garrantzitsuak direla jakintza atalak aktibo gisa eta



oso erabiliak organizazioko jendearengatik. Beraz atal honen funtzioa aktiboak hobetzea, denbora mugatu batean atzitzea, lekua edo kalitatea. Hurrengo taulan aipatutako sailkapena azaltzen da.

Jakintza aktiboa	Jabea	Zein aktibitatean erabilia	Informazioa egokian dago?	Leku egokian?	Kalitate egokia?
Mediku adituaren esperientzia	Mediku aditua	3.1 eta 3.3	Bai	Bai	Bai
Praktika Klinikorako Gidak	Mediku aditua	3.1	Bai	Bai	Bai
JASODEM diagnostikatzen o gidak	Mediku aditua	3.1 eta 3.2	Bai	Bai	Bai

11. taula: Jakintza aktiboen sailkapena OM-4 lan orrirako

Aurretik aipatutako aktibitateak aztertuz bi jakintza mota identifikatu daitezke. Batetik, paperean oinarritutako jakintza, normalean dokumentu, liburu eta beste motako paper formatuetan aurkitzen dena, eta bestetik, esperientzian oinarritutako jakintza.

Esperientzia ordea bi motetan banatzen da, ikerkuntzan oinarritutako esperientzia eta irakaskuntzan oinarritutako esperientzia.

### **Organizazio modeloa-5 (OM-5)**

**Helburua:** *Soluzioaren egingarritasun analisi labur bat egin.*

Lan orri honetan, OM-1 lan orriari identifikatu arazoei soluzioa ematea ea posible den ikertzen da. Soluzioa inplementatzeko erabakia hurrengo hiru irizpideen mende dago:

- Aukera aplikazioak eta gestioak hobetzeko.
- Kostuen onuraren analisia (negozio egingarritasuna) .
- Aukera teknologikoak soluzioa eraikitzeko (egingarritasun teknikoa).

MEMORIA

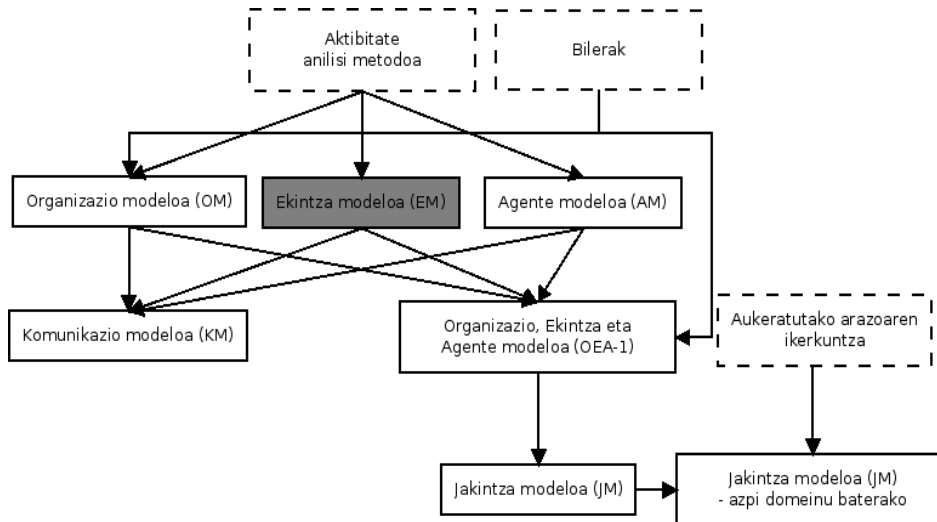
Analisiaren puntu honetan, esan daiteke jakintza sistema bat eraiki daitekeela OM-1 lan orrian identifikatu diren arazoak arintzeko. Baita ere pentsatzen dugu jakintza sistema bat garatzean soluzio posible bat eman daitekeela.

Organizazio modeloa	Egingarritasun dokumentua: OM-5 lan orria
Negozio egingarritasuna	<u>Arazoa</u> : Pazientei diagnostiko diferentziala zuzena egiteko arazoak.
	<u>Soluzio posiblea</u> : Jakintza Sistema bat eraiki.
	<u>Onurak</u> : Pazientei diagnostiko diferentzial fidagarriago bat egiteko aukera. Jakintza sistema edozein lekutik atzitzeko aukera, mediku aditua ez izan arren (adibidez herrialde txiroetako medikuak).
	<u>Kostuak</u> : Kostuak garatu behar den Jakintza Sistema aztertuz kalkulatu behar da.
	Organizazio aldaketarik ez da behar.
	Ez dago negozio edo ekonomi arriskurik.
Egingarritasun teknikoa	Aktibitateak burutu ahal izateko, jakintza sistema garatu behar da. Sistemak laguntza eskainiko dio mediku adituari diagnostiko diferentzial kontzienteago bat egiten. Sistema datu basearekin erlazionaturik egon behar du. Existitzen da dagoeneko holako jakintza sistema bat sortzeko teknologia.

12. taula: Organizazio modeloa-5

I.1.11.5.1.2 Ekintza modeloa

Egitura:



16. irudia: Analisiaren egitura (Ekintza modeloa)

**Metodoa:** Ekintza Modeloa (EM) *aktibitate analisi metodotik* eta bere osagai batzuk *Organizazio modelotik* eratorriak dira.

### **Ekintza modeloa-1 (EM-1)**

**Helburua:** *Jakintza-intentsiboko aktibitateak analizatzea.*

Hurrengo irizpideak erabiliz analizatzen dira jakintza-intentsiboko aktibitateak: *Helburua, Sarrera, Irteera, Baliabideak, Aktibatze baldintzak, Ekintzak, Rolak, Erregelak* eta *Deskribapena*. OM-3 atalean identifikatu diren 2 jakintza-intentsiboko aktibitateetatik, bakarrik lehenengo aktibitatea (3.1 TMeren analisiak aztertu eta JASODEM-rako diagnostiko diferentzial bat egin) landuko da atal honetan, proiektu pilotu hau honen inguruan zentratzen baita.

<b>Helburua</b>	<b>Aktoreak</b>	<b>Sarrera</b>	<b>Irteera</b>	<b>Aktibatze baldintza.</b>
TMeren analisiak aztertu eta JASODEM-rako diagnostiko diferentzial bat egin.	Mediku aditua	TMeren analisiak.	Diagnostiko diferentziala.	Ez dago baldintzarik.

*13. taula: 3.1 aktibitatearen analisisa - A zatia*

<b>Ekintzak</b>	<b>Rolak</b>	<b>Baliabideak</b>	<b>Erregelak</b>	<b>Deskribapena</b>
TMeren analisiak sailkatu.	Mediku aditua	Boligrafoa.		
Egindako sailkapen bakoitzerako begiratu ea gaixotasunen bat diagnostikatu daitekeen.	Mediku aditua.	Praktika Klinikorako Gidak, JASODEM diagnostikatzeko gidak.		
Diagnostikoa eman pazienteari.	Mediku aditua.	Telefonia.		

*14. taula: 3.1 aktibitatearen analisisa - B zatia*

## MEMORIA

---

14 taulan ikusi daitekeen bezala 3.1 aktibitatea 3 ekintzetan banatzen da eta aktibitate hauek rol berdinak burutzen ditu, mediku adituak alegia.

### **Ekintza modeloa-2 (EM-2)**

**Helburua:** *Analizatu jakintza-intentsiboko aktibitateen analisisan identifikatutako ekintza bakoitza.*

Aurreko atalean identifikatutako ekintzak, ekintza modeloko elementu gakoak dira eta horregatik berriz ere garatzen dira Ekintza Modeloa-2 (EM-2) lan orrian. EM-2 oso funtzio garrantzitsua betetzen du, jakintzako eremu zehatz bateko botila-lepoak eta hobekuntzak identifikatzen baititu. Jakintza item/ekintza bakoitza hiru irizpide erabiliz aztertzen dira: *natura, egitura eta erabilgarritasuna.*

Identifikatu diren jakintza elementuak hurrengoak dira:

- Mediku adituaren esperientzia.
- Praktika Klinikorako Gidak.
- JASODEM diagnostikatzeko gidak.

Botila-lepoak eta hobekuntza posibleak 16 taulan aztertzen dira. Behin jakintza elementuak aztertu eta gero, urritasunak laburbiltzen dira 15 taulan.

<b>Jakintza elementua</b>	<b>Urritasuna</b>
Mediku adituaren esperientzia	Jakintza ezkutua da eta ez da beste kideekin partekatzen.
Praktika Klinikorako Gidak	Eguneratuak eta gainbegiratuak izan behar dute maiztasunez eta formatu elektronikoa erabiltzeko aukera eman behar du.
JASODEM diagnostikatzeko gidak	Eguneratuak eta gainbegiratuak izan behar dute maiztasunez eta formatu elektronikoa erabiltzeko aukera eman behar du.

*15. taula: Jakintza elementuen urritasunak*

<b>Ekintza modeloa</b>	<b>Jakintza elementuak EM-2 lan orria</b>		
Elementua	<i>Mediku adituaren esperientzia</i>	<i>Praktika Klinikorako Gidak</i>	<i>JASODEM diagnostikatzeko gidak</i>
<b>Jakintzaren natura</b>	<b>Botila-lepoa / hobetu beharrekoa</b>	<b>Botila-lepoa / hobetu beharrekoa</b>	<b>Botila-lepoa / hobetu beharrekoa</b>
Formala, zorrotza			
Enpirikoa			√ Estatistketan oinarritutako informazioa.
Erregela heuristikoa			
Oso espezializatua		√ Medikuntzako eta ikerkuntzako terminoak erabiltzen dira.	√ Medikuntzako eta ikerkuntzako terminoak erabiltzen dira.
Esperientzia oinarrituta	√ Jakintza beste kideekin partekatzeko beharra.		
Ekintzetan oinarrituta			
Amaitu gabea		√ Eguneratuak izan behar dute metodologiak aldatzen diren heinean.	√ Eguneratuak izan behar dute metodologiak aldatzen diren heinean.
Ezjakina			
Oso aldakorra	√ Ikerkuntza berriekin jakintza aldatu egiten da.	√ Dokumentua gainbegiratu izan behar du maiztasunez.	√ Dokumentua gainbegiratu izan behar du maiztasunez.
Zaila egiaztatzeko			
Ezikutukoa	√ Oso zaila jakintza esplizitua azaltzea.		
<b>Jakintzaren egitura</b>			
Adimenean	√ Jakintza paperean edo forma elektronikora zabaltzeko beharra.		
Paperean		√	√
Elektronikoa			
Ekintza trebetasuna	√ Ikerkuntza trebetasunak esperientziatik ikasiak.		
Beste batzuk			
<b>Jakintzaren erabilgarritasuna</b>			
Denboran mugatua			
Espazioan mugatua			

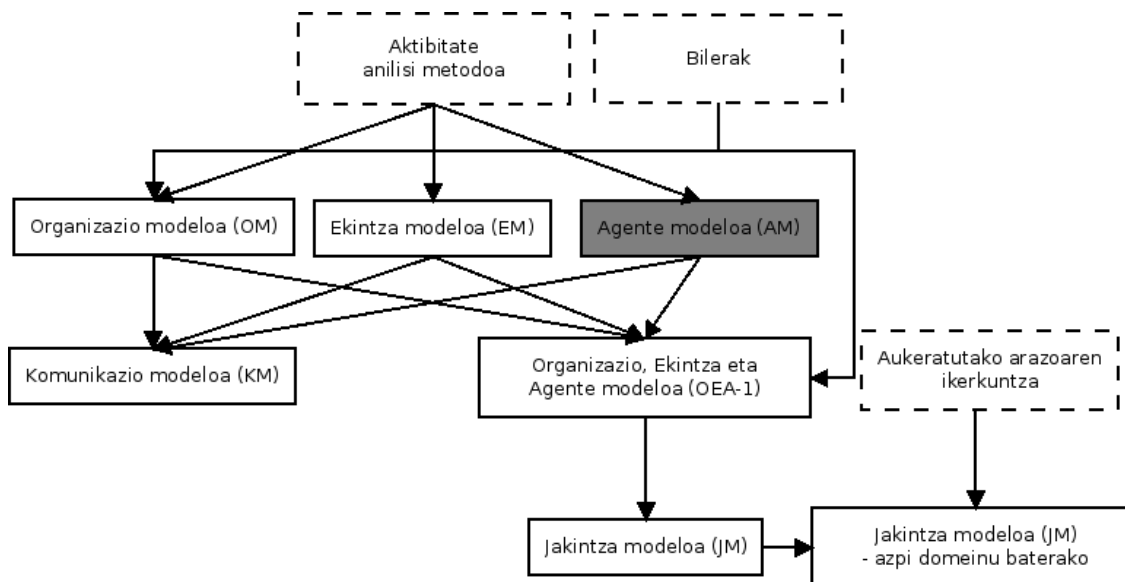
## MEMORIA

Atzipen mugatua	√	Ez da erreza partekatzeko.	√	Jakintza ez dago zentralizatua.	√	Jakintza ez dago zentralizatua.
Kalitate mugatua			√	Eguneratua izan behar du maiztasunez.	√	Eguneratua izan behar du maiztasunez.
Egitura mugatua	√	Beste egituretara zabaltzeko zailtasunak				

16. taula: Jakintza elementuen analisisia

### I.1.11.5.1.3 Agente Modeloa (AM)

**Egitura:**



17. irudia: Analisiaren egitura (Agente modeloa)

**Metodoa:** Agente Modeloa (AM) *aktibitate anilisi metodotik* eratorria da.

**Helburua:** *Organizazioko ekintza partekatuetan parte hartzen duten Rolak eta kompetentziak ulertzea.*

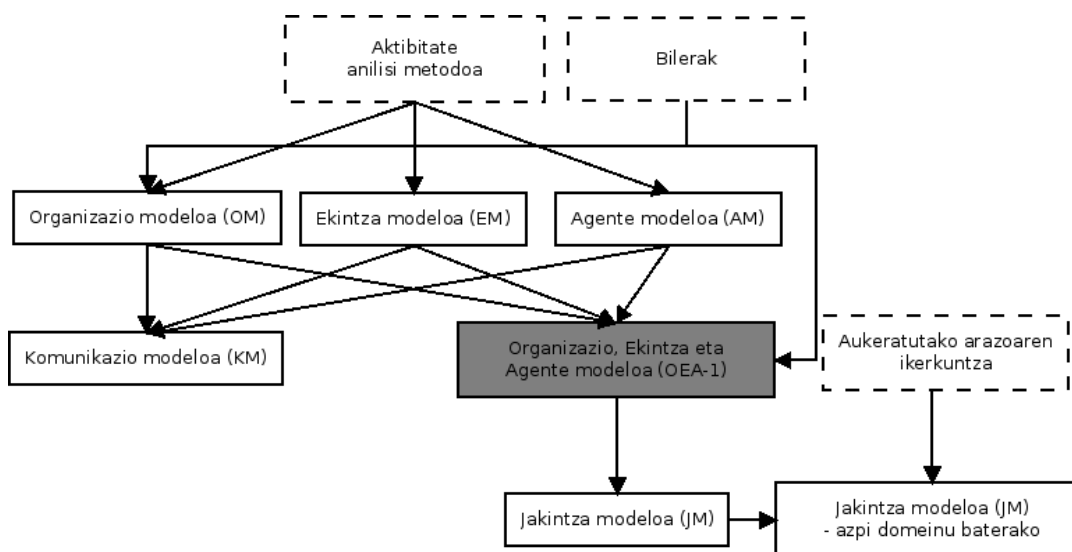
Jakintzaren testuinguruan, CommonKADSek 3 interesatu gomendatzen ditu; jakintza emaileak, jakintza erabiltzaileak eta jakintza-erabaki hartzaileak. Agente modeloak jakintza antolatzen du aktoreen ikuspuntutatik ulertu ahal izateko.

	<b>Jakintza emaileak</b>	<b>Jakintza erabiltzaileak</b>	<b>Jakintza-erabaki hartzaileak</b>
Definizioa	Jakintza duen espezialista edo aditua	Jakintza hau erabili behar duen erabiltzailea bere lana aurrera eramateko.	Erabakiak hartzen dituen pertsona, jakintza erabiltzaileen edo jakintza emaileen lanean eragina du.
Interesatuak	Mediku aditua	Mediku aditua	Mediku aditua
Arrazoa	Esperientzia bidez ikasitakoa feedback moduan balio dio lanerako.	Diagnostikoak egiteko erabiliko du informazioa.	Jakintza mota berri bat detektatuz gero, jakintza iturriak aldatu beharko ditu.
Jakintza	JASODEM berriak diagnostikatzeko gaitasuna eta beharra.	JASODEM-ak diagnostikatzeko jakintzak.	JASODEM berrien aurrean informazio iturri ezberdinak atzitzeko aukera.

17. taula: Agente modeloa

#### I.1.11.5.1.4 Organizazio, Ekintza eta Agente Modeloa (OEA-1)

Egitura:



18. irudia: Anilisiaren egitura (OEA-1 modeloa)

## MEMORIA

---

**Metodoa:** Modelo hau Organizazio, Ekintza eta Agente modeloetatik eratorria da. Bilerak ere erabili dira modelo honetako lan orriak sortzeko.

**Helburua:** *Hobekuntzak ekarri identifikatu diren jakintza elementuentzako, jakintza hobeto erabiltzeko organizazioan.*

OEA-1 Modeloa	OEA-1 lan orria: aukeratutako hobekuntzak
Proposatutako ekintzak	Hurrengo ekintzak proposatzen dira 3.1 aktibitatearentzako: <ol style="list-style-type: none"><li>1. TME analisisien emaitzak informatizatuak datu base batean jaso.</li><li>2. TME analisisien emaitzak erabiltzen dituen Jakintza Sistema bat garatu, diagnostiko diferentzialak emateko.</li><li>3. Mediku adituak Jakintza Sistemak emandako emaitza aztertu ahal izango ditu.</li><li>4. Pazienteari diagnostikoaren emaitza eman.</li></ol>
Inpaktuak eta aldaketak organizazioan	Aktibitate honetarako, proposatutako Jakintza Sistemak baliabideetan eta jakintzan aldaketa batzuk suposatuko ditu. Ez dira aldaketak egingo laneko pertsonalean, prozesuetan eta organizazioko egituran. Jakintza Sistema bat garatu beharko da aktore guztien jakintza harrapatzen duena.
Aktibitateko aldaketa espezifikoak	Proposatutako aldaketak ez dute aktibitatearen funtzionamenduan eragingo. Aldaketa baliabide eta jakintzan pairatzen da.
Jarrera eta konpromisoak	Proposatutako aldaketak aktoreei laguntzeko eskaintzen da, aktibitateak modu efizienteago batean burutu ahal izateko.

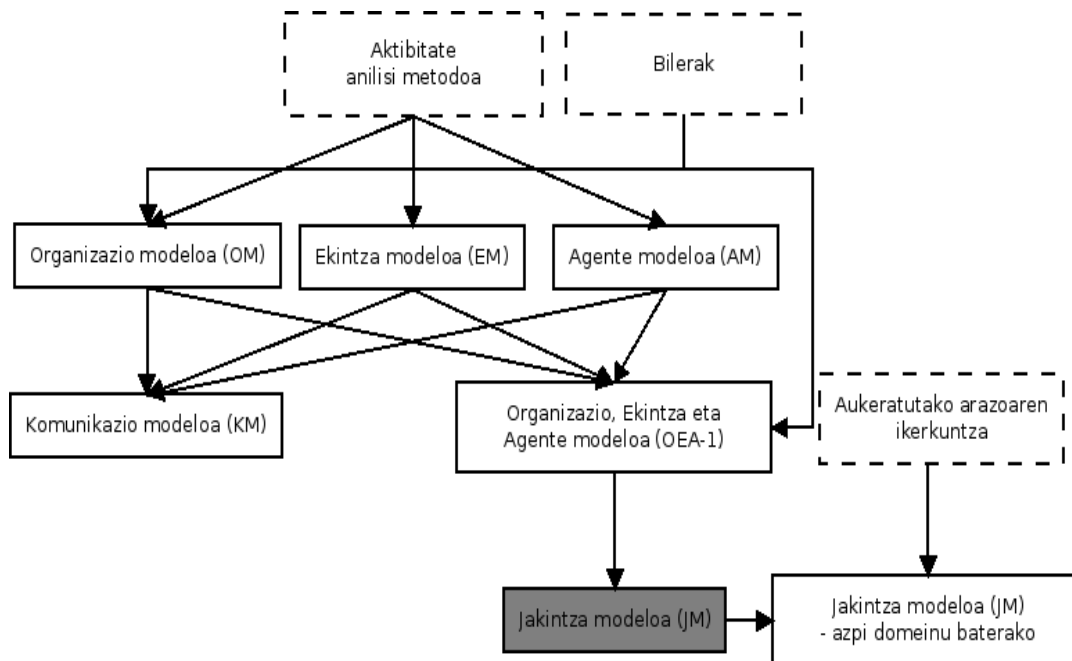
*18. taula: OEA-1 1.3 aktibitatearentzako*

Lan orri hau dokumentu administratibo bat da, organizazioan egin daitezkeen aldaketa eta hobekuntzak azalduz. Lan orri honen elementu nagusienak hauek dira; *proposatutako ekintzak*, *inpaktuak eta aldaketak organizazioan*. Proposatzen diren jakintzan oinarritutako ekintzak OM-5ean oinarritzen dira. Eskaintzen diren soluzioak jakintza elementu multzo bat izango da eta hau jakintza berri edo jakintza bertsio zahar baten hobekuntza izan daiteke. Hau gainera bat dator egindako jakintzaren analisiarekin, aktibitateak modu efiziente eta efektiboan burutzeko. Denera soluzio bat proposatu da 3.1 ekintzarako eta hau 18 taulan ikusi daiteke.



### I.1.11.5.1.5 Jakintza Modeloa (JM)

**Egitura:**



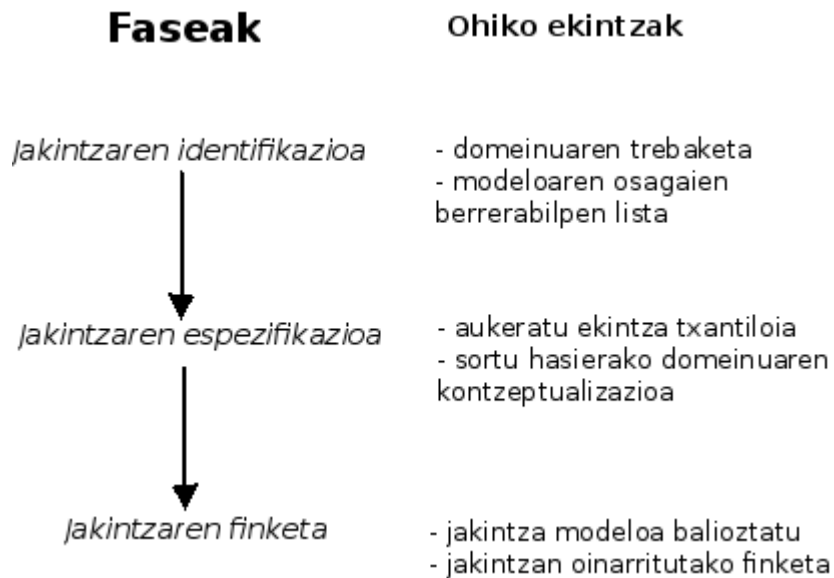
19. irudia: Analisiaren egitura (Jakintza modeloa)

**Metodoa:** Jakintza modeloa, Organizazio, Ekintza eta Agente modeloa-Itik eratortzen da. Garatu daitekeen jakintza elementua aukeratzen da. Ez da lan orririk erabiltzen atal honetan eta CommonKADSen gomendatzen den bezala, metodo zehatz bat jarraitzen da jakintza sortzeko.

**Helburua:** *Jakintza modelo bat eraikitzea.*

#### **Jakintza modeloaren eraikuntza**

1.3 ekintzarako Jakintza Sistema eraikitzeke azterketan gabiltza oraindik. CommonKADSek egituratutako hurbilketa bat eskaintzen du jakintza modeloa garatzeko (20 irudian). Geziak ordenan bete behar diren faseak adierazten dituzte. Jakintza fintze fasea alde batera utzi da, izan ere benetan inplementatu den Jakintza Sistema balidatu eta fintzen baitu.



20. irudia: Jakintza modeloaren egitura

### **Jakintzaren identifikazio fasea: domeinuaren trebaketa**

Aktibitate honen hasiera puntua EM-2 lan orrian lortutako jakintza elementuetan datza. Aktibitate honekin erlazionaturik dauden aktoreak elementu hauek ondo ezagutu behar ditu. Jakintza elementu hauek garatuz gero, domeinua hobeto ulertzen lagundu dezake eta jakintza iturri bihurtu.

### **Jakintzaren identifikazio fasea: osagaien berrerabilpen lista**

Fase honetan jakintza osagaiak identifikatzen dira eta horretarako ekintza txantiloia bat aukeratu behar da domeinuko modeloa sortzeko.

- Ekintza txantiloia

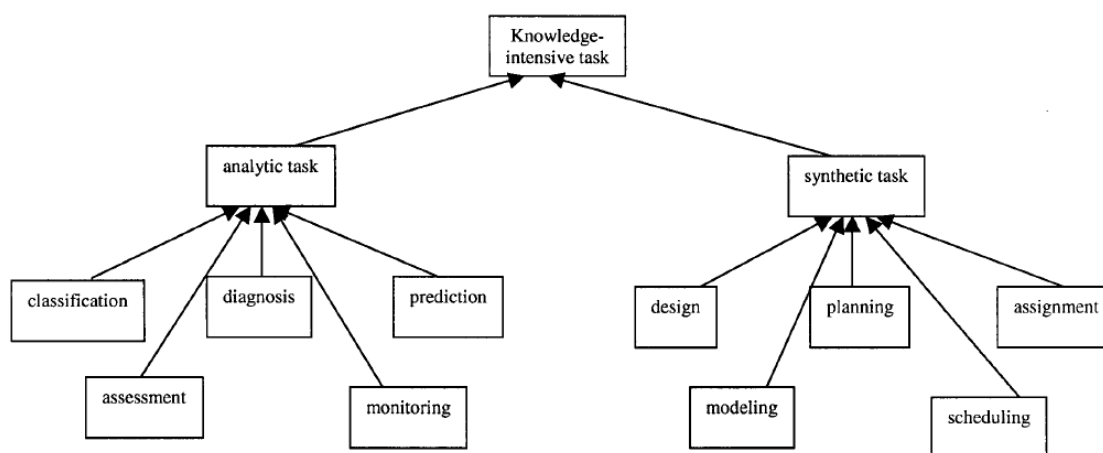
Ekintza txantiloia berrerabili daitezkeen modeloak dira. Jakintza modelo partzial bat da non inferentzia eta jakintza ekintzak espezifikatzen diren. Ekintza txantiloia erabiltzaileari inferentzia eta ekintza tipikoak ematen dizkio arazo zehatz bat ebazteko.

- Ekintza motak

CommonKADSek ekintza mota batzuk adoptatu ditu psikologia kognitiboko literaturatik jakintza ingeniarietan aplikatzeko. CommonKADSek erabiltzen duen

ekintza hierarkia 21 irudian azaltzen da.

Kaxa bakoitzak ekintza bat irudikatzen du eta geziek ekintza nagusienak adierazten dituzte. Diagramaren beheko aldean agertzen diren ekintzak aipatutako ekintza azpi motak dira. Bi ekintza mota bereizten dira - ekintza analitikoak eta sintetikoak. Ekintza analitikoak sarrera datu batzuk jasotzen ditu sistemak eta irteera bat ematen ditu datu horiek tratatu ondoren. Ordea, ekintza sintetikoetan sistema ez da existitzen oraindik eta ekintzaren helburua sistemaren deskribapen bat eraikitzea da. Ekintza analitikoak eta sintetikoak azpi ekintzetan banatzen dira. Ekintza analitikoak ondorengoak dira; *klasifikazioa*, *kalkulua*, *diagnostikoa*, *monitorizazioa* eta *iragarpena*. Ekintza sintetikoak ondorengoak dira; *diseinua*, *modelizazioa*, *plangintzak*, *programazioa* eta *esleipena*.



21. irudia: Jakintza intentsiboko ekintza hierarkia

### **Jakintzaren espezifikazio fasea: ekintza txantiloia aukeratu**

Fase honetan aurreko atalean esplikatutako den ekintza txantiloia aukeratu behar da. Aplikazioaren ezaugarri asko garrantzitsuak dira ekintza txantiloia aukeratzeko garaian:

Irteeraren natura (soluzioa): adibidez, errore kategoria, erabaki kategoria.

Sarreraren natura: ze datu mota daude erabilgarri soluzioa bilatzeko.

Proiektu honen prototiporako **klasifikazio txantiloia** aukeratu da. Izan ere datu irteera bezala gaixotasun edo urritasunak egongo dira eta datu sarrera bezala, TMEk (Tandem Masem

Espektrometria) emandako analisien emaitzak.

**Jakintzaren espezifikazio fasea: hasierako domeinuaren kontzeptualizazioa**

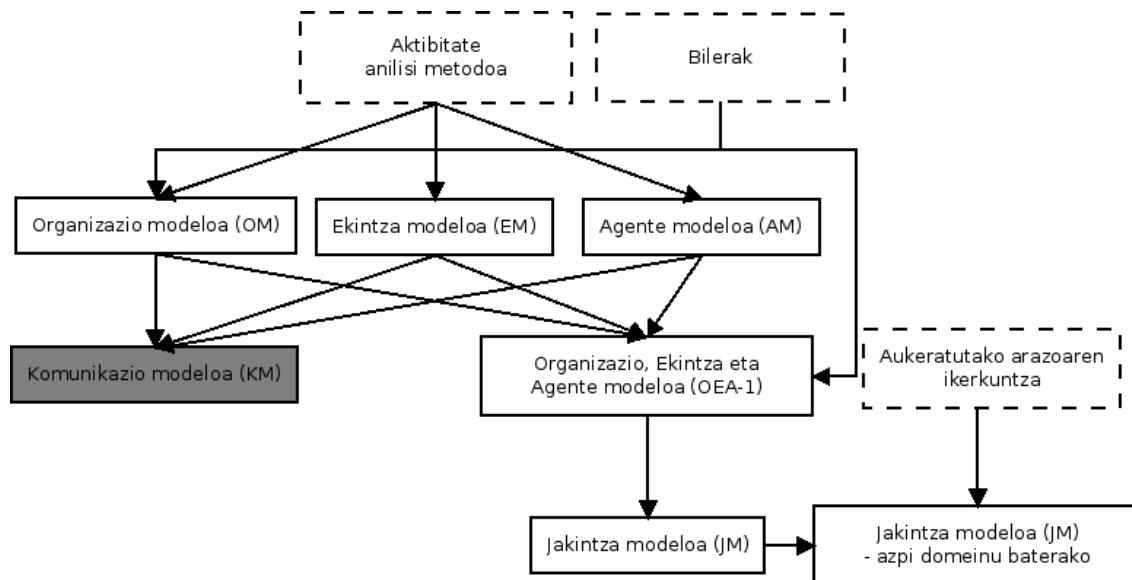
Fase honetako helburua hasierako datu modelo bat eraikitzea da datuak irudikatzeko. Ondoren datuen modelizazio eredu bat azalduko da:

- Helburua*                      Gaixotasunak edo urritasuna klasifikatu larritasunaren arabera.
- Adibidea tipikoa*            Analisien emaitzak aztertuz eman diagnostiko diferentzial bat.
- Terminologia*                **Kasua:** Aztertu behar diren analisi guztiak.  
**Klasifikazio kategoria:** Diagnostikatu daitezkeen gaixotasun guztiak.  
**Eredua:** Jakintza domeinua klasifikazioa egiteko.
- Sarrera*                        TME analisiak
- Irteera*                         Diagnostiko diferentziala larritasunaren arabera ordenaturik.

Honekin CommonKADSeko jakintza modeloa amaitzen da. Jakintzaren fintze fasea ez da hemen lantzen, jakintza modeloa implementatu ondoren erabiltzen baita.

**I.1.11.5.1.6 Komunikazio modeloa (KM)**

**Egitura:**



22. irudia: Analisiaren egitura (Komunikazio modeloa)

**Metodoa:** Komunikazio modeloa, Organizazio, Ekintza eta Agente modeloetatik eratorria da eta Jakintza modeloarekin batera eraikitzen da.

**Helburua:** *Informazio trukeen prozedura espezifikatu.*

CommonKADSeke kontzeptu berri bat definitzen du atal honetan, *transakzio* bezala ezagutzen dena. Honek aktibitateen eta jakintza modeloen arteko komunikazioa azaltzen du.

Lantzen hari garen kasurako aktore batek (mediku adituak) analisiak aztertu behar ditu eta ondoren diagnostiko diferentzial bat eman. Gertatzen den jakintza transferentzia 10 irudian azaltzen den berdina da.

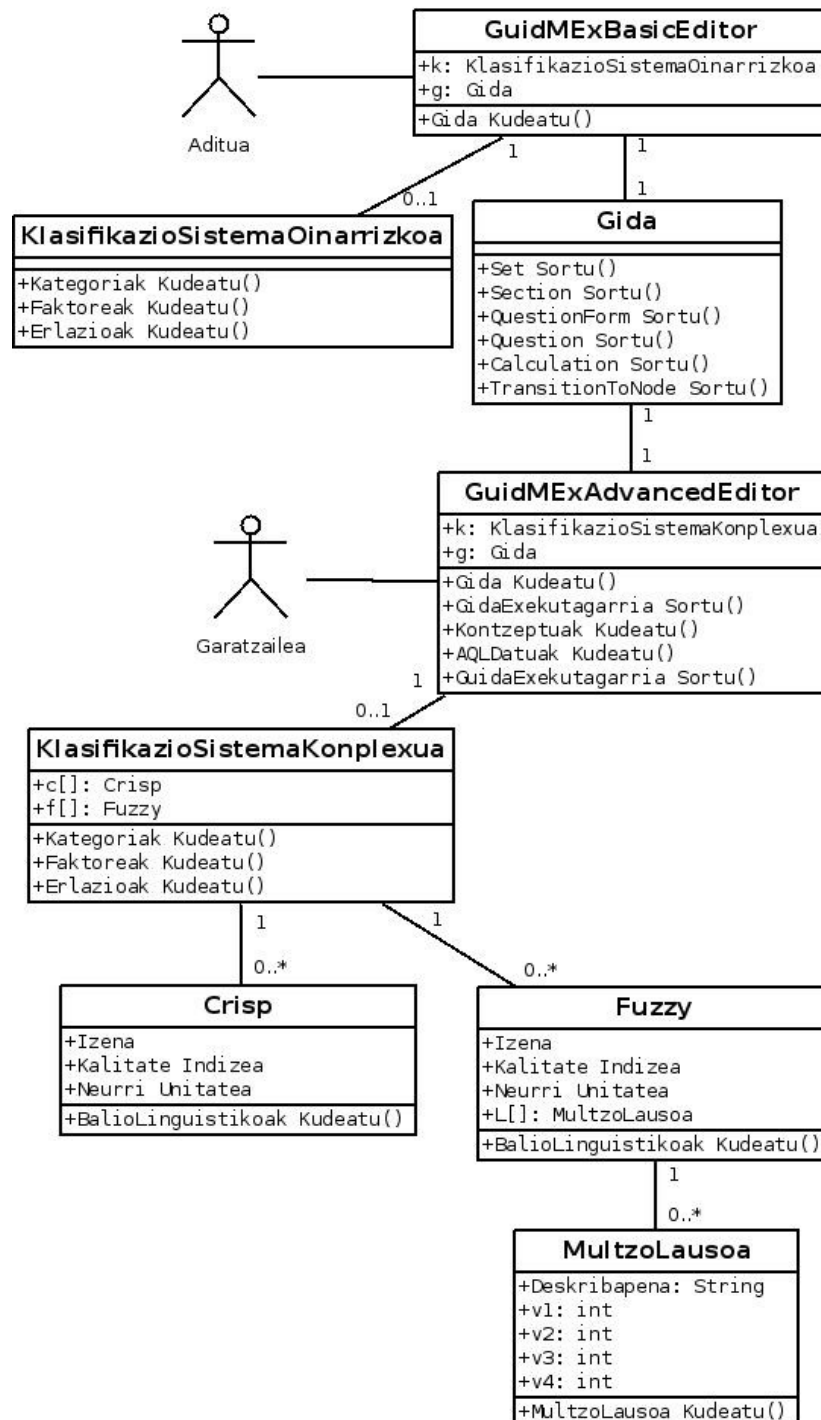
### ***1.1.11.5.2 Diseinu eredua***

Diseinu eredua analisi ereduaren emaitza da. Hemen, klaseak nolakoak izango diren eta beraien arteko erlazioak zeintzuk izango diren zehazten dira klase diagrama desberdinak erabiliz.

Soluzio honetan, **bi ingurune** ezberdintzen dira bereziki: adituaren ingurunea eta garatzailearen ingurunea. Inguruneetatik eratorri daitezkeen bezala, **bi erabiltzaile** mota daude ere: medikuntzako profesional aditua eta garatzailea.

Adituak **GuidMEx Basic Editor** editorea erabiliz lehen zirriborroa egiteko aukera izango du buruan dituen ideiak azalduz. Horretarako Praktika Klinikorako Gida (PKG) prozesua irudikatu ahal izango du modu grafiko batean. Kontuan eduki behar da, prozesu bat egoera ezberdinetan gertatzen diren ekintza baldintzatuen multzo bat dela. Hau jakinda, prozesu bat irudikatzeak ez du zailtasun handirik bertan pauso edo ekintza garrantzitsuenak irudikatzen baitira.

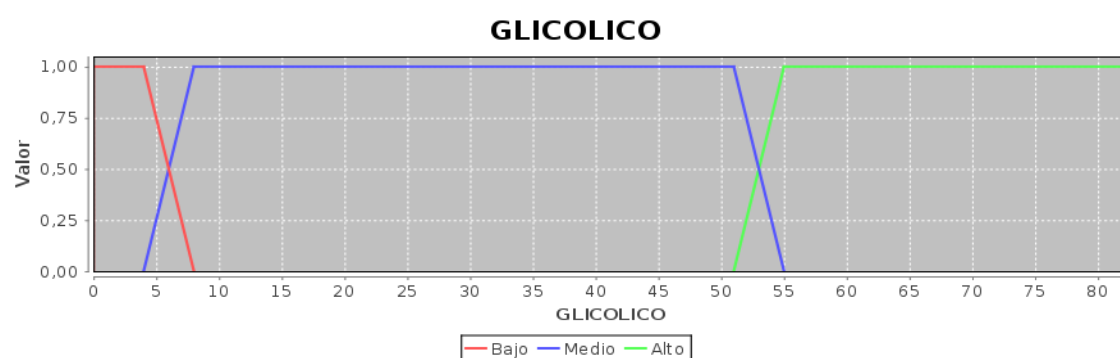
Adituak duen beste aukera bat **klasifikazio sistemaren** lehen urratsak garatzea da. Aipatu den gida prozesuetan oinarritzen da baina prozesuaren bide bat edo beste hartzeko baldintzak konplexuak aztertu behar dira. Baldintza konplexu hauek klasifikazio sistema bat erabiliz burutzen da, non edozein motako baldintzak burutu daitezken. Baldintza hauek kategoria eta faktoreen arteko erlazioen bitartez kalkulatu dira. Proiektu pilotu honek duen konplexutasuna klasifikazio sistema sortzerako garaian gertatzen da. Bertan, matrize motako datu egitura bat sortu behar izan da 106 faktorez osatua eta 69 kategoriez. Matrize honetan egon daitezkeen erlazio kopurua beraz 7314koa da eta irakurleak atzeman dezakeen bezala oso lan neketsua da taula hau sortzea. Horregatik, ezinbestekoa da garatzailearen lana.



23. irudia: Garatzailearen guneko edukia adierazten duen klase diagrama

## MEMORIA

Garatzaileak **GuidMEx Advanced Editor** editorea erabiliz, adituak sortutako gida eta klasifikazio sistema editatu ditzake ezaugarri gehiago erantsiz eta erantsi direnak hobetuz. **Klasifikazio sistemari** begira, adituak **GuidMEx Basic Editor** editorean ez zuen funtzionalitate bat erabiliz aurretik sortu den erlazio bakoitzeko multzo lauso bat definitu dezake. Multzo lauso hau faktorearen balioa kategorizatzen du eta modu horretan balioak sailkatu daitezke. Hau egiteko, multzo lausoak sortzen dira fuzzy logika erabiliz.



24. irudia: Azido Glikolikoaren multzo lausoak

24 irudian ikusi daitekeen bezala, Azido Glikolikoak 3 multzo lauso ditu: “Bajo” (Baxua), “Medio” (Ertaina) eta “Alto” (Altua). Multzo lauso hauek adituak erabakitzen ditu zeintzuk diren eta gainera bere lan giroan erabiltzen dituen balio berdinak ditu. Bestalde, multzo lauso bakoitza sortzeko, 4 balio eman behar zaizkio (grafikoan atzeman daitekeen bezala 4 balio behar dira funtzio bakoitza irudikatzen). Azido Glikolikoaren kasuan hauek dira x ardatzeko balioak:

- Bajo: 0.0, 0.0, 4.0 eta 8.0
- Medio: 4.0, 8.0, 51.0 eta 55.0
- Alto: 51.0, 55.0, 10000.0 eta 10000.0

Kontuan eduki behar da, faktore bakoitzaren multzo lausoak ezberdinak direla eta beraz banan-banan sortu behar direla hauek. Kasu honetan lausotu behar diren faktoreen (Azido Organikoak eta Azilkarnitinen) balioak 106 dira. 106 faktore daudenez eta faktore bakoitzean 3 multzo lauso, 318 multzo lauso sortu behar dira. Hala ere, faktore batzuek 2 multzo lauso dituzte soilik: “Medio” eta “Alto”. Hortaz benetan 318 multzo lauso baino gutxiago sortu behar dira. Hala ere



lan honek denbora asko hartzen du.

Behin **gida** eta **klasifikazio sistema** amaiturik daudenean ezaugarri gehiago erantsi ahal zaizkio proiektuari. Alde batetik AQL zerbitzaritik pazientearen datuak eskuratzeko konexioa editatu daiteke eta bestetik sortu diren faktore eta kategoria guztietarako UMLSKS zerbitzaria erabiliz identifikatu daitezke.

Bi osagai hauen garapena ez dago proiektu honen barnean, baina hauek erabili ahal izateko faktore eta kategoria bakoitzarentzako UMLSKS kodea (CUI kodea) bilatu da. Bestetik, AQL zerbitzariarekin konexioa egiteko beharrezkoak ziren konfigurazioak egin dira ere. Hala ere, aipatu den bezala ez da ezer berririk diseinatu behar izan eta funtzionalitate hauek sakonean aztertu daitezke bibliografiako [Iruetaguena 2009] memoria atzitzuz.

#### ***1.1.11.6 e-BiMeDiDen aurkitu daitekeen klasifikazio sistema***

Dokumentu honetan zehar behin baina gehiagotan aipatu den bezala proiektu pilotu honen zailtasun handiena klasifikazio sistema eraikitzean aurkitzen zen. Horretarako hurrengo tauletan erabili diren **faktore** eta **kategoria** ezberdinak identifikatu eta deskribatuko dira.

Faktoreen arteko erlazioek eta hauetan sortutako multzo lausoen arabera, kategoria bat edo bestea emango da. Denera 7314 erlazio (106 bider 69) baino gehiago aurkitzen direnez, ez du logika handirik dokumentu honetan azaltzea zeintzuk diren erlazio hauek. Hala ere, erlazio hauek mediku adituek aztertu dituzten datuetatik aterata daude eta kontsentsu maila handia dute.

##### ***1.1.11.6.1 Faktoreak***

**Faktoreak** analisisien emaitzak dira eta klasifikazio sistema eraikitzeke erabiltzen diren aldagai nagusiak dira. Hain zuzen ere aldagai hauen arabera eta kategoria ezberdinekin dituzten erlazioen arabera emaitza bat (diagnostiko bat) edo beste bat emango da. Hurrengo taulan erabili diren 106 faktore guztiak azaltzen dira.

## MEMORIA

---

Proiektu pilotu honetan erabili diren faktoreak Tandem Masen Espektometroa (TME) erabiliz lortu dira eta ondoren erabili diren Azido Organikoak eta Azilkarnitinak azalduko dira.

<b>Azido Organiakoak (A taula)</b>
LACTICO
GLICOLICO
2-OH-BLUTIRICO
OXALICO
3-OH-PROPIONICO
3-OH-BUTIRICO
2-OH-ISOVALERICO
2-Me-3-OH-BUTIRICO
3-OH-ISOVALERICO
METILMALONICO
ETILMALONICO
SUCCINICO
METILSUCCINICO
ACETOACETICO
GLICERICO
URACILO
FUMARICO
GLUTARICO
ISOBUTIRILGLICINA
3-Me-GLUTARICO
3-Me-GLUTACONICO Z
3-Me-GLUTACONICO E
MALICO
ADIPICO
ISOVALERILGLICINA
5-OXOPROLINA
TIGLILGLICINA

19. taula: Azido Organikoak, A taula

<b>Azido Organikoak (B taula)</b>
3-Me-CROTONILGLICINA
2-OH-GLUTARICO
3-OH-GLUTARICO
3-OH-3-Me-GLUTARICO
2-OXOGLUTARICO
4-OH-FENILACETICO
HEXANOILGLICINA
SUCCINILACETONA
N-Ac-ASPARTICO
SUBERICO
OROTICO
HOMOVANILICO
HIPURICO 2TMS
HIPURICO 1TMS
CITRICO
SEBACICO
METILCITRICO
VANILMANDELICO
4-OH-FENILLACTICO
FENILPROPIONILGLICINA-2
FENILPROPIONILGLICINA
4-OH-FENILPRIUVICO
3-OH-DECANODIOICO
SUBERILGLICINA

*20. taula: Azido Organikoak, B taula*

19 eta 20 tauletan, erabilitako 51 Azido Organikoak azaltzen dira 2 tauletan irudikaturik.

<b>Azilkarnitinak (A taula)</b>
C0 Carnitina
C2-Acetil
C3-Propionil
C3/C16
C3/C2
C3DC+C4OH Malonil+hidroxiibutiril
C3DC/C10
C4 Butiril
C4/C2
C4/C3
C4/C8
C4DC+C5OH Metilmalonil+hidroxiisovaleril
C5OH
C5 Isovaleril
C5/C0
C5/C2
C5:1 Tigilil
C5DC Glutaril
C5DC/C16
C5DC/C2
C5DC/C5OH
C5DC/C8
C5OH/C0
C5OH/C8
C6 Hexanoil
C6/C2
C6DC Adipil
C8 Octanoil
C8/C10

21. taula: Azilkarnitinak, A taula

<b>Azilkarnitinak, B taula</b>
C8/C2
C8:1 Octenoil
C10 Decanoil
C10:1 Decenoil
C10:2 Decadienil
C10/C2
C12 Dodecanoil
C12:1 Dodecenoil
C14 Tetradecanoil
C14OH Hidroxitetradecanoil
C14:1 Tetradecenoil
C14:1/C12:1
C14:1/C16
C14:2 Tetradecadienil
C16 Palmitoil
C16OH Hidroxipalmitoil
C16OH/C16
C16:1 Palmitoleil
C16:1OH Hidroxipalmitoleil
C0/(C16+C18)
(C16+C18:1)/C2
C18 Estearoil
C18OH Hidroxiestearoil
C18:1 oleil
C18:1OH Hidroxioleil
C18:2 Linoleil

*22. taula: Azilkarnitinak, B taula*

21 eta 22 tauletan, erabilitako 55Azilkarnitinak erakusten dira bi tauletan banaturik.

**I.1.11.6.2 Kategoriak**

**Kategoriak**, diagnostikatu nahi diren gaixotasun edo urritasunak dira. Aurreko tauletako faktoreak erabiliz lortzen dira hauek diagnostikatzea. 23, 24 eta 25 tauletan proiektu pilotu honetan erabili diren kategoria guztiak azaltzen dira, 69 hain zuzen ere, bi zutabeetan banaturik.

<b>Gaixotasun edo urritasunak, A taula</b>
TIROSINEMIA TIPO I
TIROSINEMIA TIPO II
ENFERMEDAD DE LA ORINA DE JARABE DE ARCE
ACIDURIA ISOVALERICA
3-METILCROTONILGLICINA
ACIDURIAS 3-METIL-GLUTACONICAS
ACIDURIA PROPIONICA
ACIDURIA METILMALONICA
VLCAD: DEFICIENCIA DE ACIL-CoA DESHIDROGENASA DE CADENA MUY LARGA
LCAD: DEFICIENCIA DE ACIL-CoA DESHIDROGENASA DE CADENA LARGA
MCAD: DEFICIENCIA DE ACIL-CoA DESHIDROGENASA DE CADENA MEDIA
SCAD: DEFICIENCIA DE ACIL-CoA DESHIDROGENASA DE CADENA CORTA
SBCAD: DEFICIENCIA DE ACIL-CoA DESHIDROGENASA DE CADENA CORTA RAMIFICADA
ACIDURIA GLUTARICA TIPO I
ACIDURIA GLUTARICA TIPO II
DEFICIENCIA DE HIDROXIMETILGLUTARICO LIASA
DEFICIENCIA $\beta$ -CETOTIOLASA
DEFICIENCIA MULTIPLE DE CARBOXILASAS
ENFERMEDAD DE CANAVAN
ACIDURIA D-2-HIDROXIGLUTÁRICA

23. taula: Gaixotasun edo urritasunak, A taula

<b>Gaixotasun edo urritasunak, B taula</b>
ACIDURIA L-2-HIDROXIGLUTÁRICA
ACIDURIA FUMARICA
ACIDURIA 2-OH-GLUTARICA
ACIDURIA 2-CETOGLUTARICA
ACIDURIA MALÓNICA
Alimentación MCT
Hawkinsinuria
Neuroblastoma
Alteraciones de biotina
Alteraciones del ciclo de la urea
Aciduria orótica
Bacterias
Aciduria 2-oxoglutámica
Deficiencia de dihidrolipoil deshidrogenasa
DEFICIENCIA DE 3-OXOTIOLASA
5-oxoprolinuria
Alteraciones mitocondriales
Fallo circulatorio
Hiperoxaluria I
Hiperoxaluria II
Hiperoxalurias
Aciduria 3-hidroxi-isobutírica
Defectos de la cetolisis
MSUD
Todos los defectos de la degradación de la leucina
Aciduria D-glicérica
Deficiencia de dihidropirimidina deshidrogenasa
Deficiencia de carnitina
Def. CPT I
Cetosis

24. taula: Gaixotasun edo urritasunak, B taula

<b>Gaixotasun edo urritasunak, C taula</b>
SUCLA2: Encefalopatía mitocondrial con ácido metilmalónico
Elevado
Def. del factor de formación de proteólisis de succinil-CoA
Sintetasa dependiente de ATP
Tratamiento con ácido heptanóico
Def. isobutiril-CoA deshidrogenasa
Encefalopatía etilmalónica
Aciduria 3-OH-3-metilglutárica
Def. 3-metilcrotonil-CoA carboxilasa
Metilbutirilglicinuria
Artefacto de antibióticos
Def. 2-metil-3-hidroxi-butiril-CoA deshidrogenasa
MKAT: Deficiencia de 3-cetoacil-CoA deshidrogenada de cadena media
Def 2,4-dienoil-CoA reductasa
Carnitina acilcarnitina traslocasa
Deficiencia de CPT II
LCHAD: Long Chain 3-hydroxyacyl-CoA. Dehydrogenase
Déficit de proteína trifuncional mitocondrial
Tratamiento con valproato
SCHAD: Def. de 3-hidroxiacil-CoA de cadena corta
MCHAD: Def. de 3-hidroxiacil-CoA de cadena media

*25. taula: Gaixotasun edo urritasunak, C taula*



### ***1.1.11.6.3 Klasifikazio sistemako markagailuak***

Aipatu den bezala, klasifikazio sisteman faktoreak eta kategoriak erlazionaturik daude beraien artean. Hala ere, faktore guztiek ez dute kategoria batean eragiten eta beraz **markagailuak** diren faktoreak erabiltzen dira kategoria bakoitzean.

Adibidez, gaixo batek “TIROSINEMIA TIPO II” gaixotasuna duela jakiteko, Azido Laktiko Altua, Azido Azetoatiko Altua eta Azido 4-OH-Fenillaktiko Altua dituen markagailuak aktibatu behar dira. Hiru markagailu horien balioak “altuak” badira, orduan ziurtasun handiarekin esan daiteke pazienteak “TIROSINEMIA TIPO II” gaixotasuna duela. Ordea, 3 horietatik 2 soilik aktibatzen badira, gaixotasuna edukitzeko probabilitatea % 66ra jaitsiko da. Hortaz, datu hauek ere mediku batek analizatu beharko litzuzke azken diagnostikoa eman aurretik.

Hurrengo irudian, klasifikazio sistemaren taularen zati txiki bat ikusi daiteke, irakurleak ideia bat egin dezan ze itxura duen. Irudian 5 faktore eta 11 kategorien arteko erlazioak ikusi daitezke, 55 haiz zuen ere, baina jatorrizko taulan 106 faktore eta 69 kategoria daude eta hauek 7314 erlazio osatzen dituzte. Ezinezkoa da hauek guztiak irudi baten bitartez erakustea.

Categorías	LACTICO	GLICOLICO	2-OH-BUTIRICO	OXALICO	3-OH-PROPIONICO
TIROSINEMIA TIPO I					
TIROSINEMIA TIPO II	Alto				
ENFERMEDAD DE LA ORINA DE JAR					
ACIDURIA ISOVALERICA					
3-METILCROTONILGLICINA					
ACIDURIAS 3-METIL-GLUTACONICA					
ACIDURIA PROPIONICA					Alto
ACIDURIA METILMALONICA					Alto
VLCAD: DEFICIENCIA DE ACIL-CoA					
LCAD: DEFICIENCIA DE ACIL-CoA D					
MCAD: DEFICIENCIA DE ACIL-CoA D					

25. irudia: Klasifikazio Sistema

### I.1.11.7 Web aplikazioaren interfazea

Sortutako GOEHSa Web zerbitzuan exekutatu ondoren, ondorengo irudian agertzen den bezalako emaitzak lortzen dira.

Recomendación diagnóstico:

**La recomendación realizada tiene un coeficiente de calidad de información (QoI, Quality of Information) de 47.17%**

<b>(33.33 %) ACIDURIAS 3-METIL-GLUTACONICAS - Índice de calidad de información (QoI, Quality of Information) de 33.33 %</b>			
Valores introducidos	Interpretación de los valores introducidos	Valores típicos	Pesos de los factores
- 3-Me-GLUTACONICO (Z): -		- presente [0.0, 0.0, 10000.0, 10000.0]	0.3333
- 3-Me-GLUTACONICO (E): -		- Alto [4.0, 6.0, 10000.0, 10000.0]	0.3333
- C5OH: 0.092	- presente (100.0 %)	- presente [0.0, 0.0, 10000.0, 10000.0]	0.3333
<b>(33.33 %) Def. 3-metilcrotonil-CoA carboxilasa - Índice de calidad de información (QoI, Quality of Information) de 66.67 %</b>			
Valores introducidos	Interpretación de los valores introducidos	Valores típicos	Pesos de los factores
- 3-Me-CROTONILGLICINA: -		- presente [0.0, 0.0, 10000.0, 10000.0]	0.3333
- C5OH: 0.092	- presente (100.0 %)	- presente [0.0, 0.0, 10000.0, 10000.0]	0.3333
- C5:1 Tiglit: 0.007	- Bajo (100.0 %)	- Alto [0.05, 0.09, 10000.0, 10000.0]	0.3333
<b>(20.0 %) Aciduria 3-OH-3-metilglutárica - Índice de calidad de información (QoI, Quality of Information) de 20.0 %</b>			
Valores introducidos	Interpretación de los valores introducidos	Valores típicos	Pesos de los factores
- 3-Me-GLUTARICO: -		- presente [0.0, 0.0, 10000.0, 10000.0]	0.2000
- 3-Me-GLUTACONICO (Z): -		- presente [0.0, 0.0, 10000.0, 10000.0]	0.2000
- 3-Me-CROTONILGLICINA: -		- presente [0.0, 0.0, 10000.0, 10000.0]	0.2000
- 3-OH-3-Me-GLUTARICO: -		- Alto [38.0, 42.0, 10000.0, 10000.0]	0.2000
- C5OH: 0.092	- presente (100.0 %)	- presente [0.0, 0.0, 10000.0, 10000.0]	0.2000
<b>(20.0 %) DEFICIENCIA B-CETOTIOLASA - Índice de calidad de información (QoI, Quality of Information) de 40.0 %</b>			
Valores introducidos	Interpretación de los valores introducidos	Valores típicos	Pesos de los factores
- 2-Me-3-OH-BUTIRICO: -		- Alto [6.0, 8.0, 10000.0, 10000.0]	0.2000
- METILMALONICO: -		- presente [0.0, 0.0, 10000.0, 10000.0]	0.2000
- TIGLILGLICINA: -		- presente [0.0, 0.0, 10000.0, 10000.0]	0.2000
- C5OH: 0.092	- presente (100.0 %)	- presente [0.0, 0.0, 10000.0, 10000.0]	0.2000
- C5:1 Tiglit: 0.007	- Bajo (100.0 %)	- Alto [0.05, 0.09, 10000.0, 10000.0]	0.2000

26. irudia: Sailkapenaren emaitzak, adibidea

Ondorengo terminologia azaltzea beharrezkoa da emaitzak ondo ulertzeko:

- **QoI (Quality of Information):** Diagnostikoa egiteko erabili diren faktore guztietatik, zein portzentaje erabili den azaltzen da. Faktore baten balioa ez bada jakina, orduan informazio kalitate eskasagoa izango da diagnostia egiterako garaian.
- **Valores introducidos:** Faktoreen balioak erakusten ditu.
- **Interpretación de los valores introducidos:** Klasifikazio sistemak balioak nola interpretatu dituen azaltzen du, alegia, 'Valores introducidos'eko balioa ze multzo

lausoak sailkatzen duen.

- **Valores típicos:** Multzo lausoa sortzeko erabilitako balioak.
- **Pesos de los factores:** Faktore bakoitzaren pisua JASODEMaren barruan.

26 irudian gaixo anonimo baten JASODEMa diagnostikatzen da. 4 JASODEM ezberdinen diagnostikoa azaltzen da irudian, non, QoI % 47.17koa den. QoI-ren kalitatea ez da oso ona adibide honetan, proba hauetarako Azido Organikoak ez baitira erabili, ez baitzeuden eskuragarri gaixoaren datu hauek.

Lehenengo JASODEMa aztertzen badugu, ACIDURIAS 3-METIL-GLUTACONICAS alegia, QoI-a % 33koa dela ikusten da. Izan ere, JASODEM hau diagnostikatzeko erabiltzen diren faktoreak 3 dira, baina 3 hauetatik faktore baten datua (C5OH azilkarnitina) aurkitu da soilik eskuragarri eta gainera zegokion multzo lausoan (presente) identifikatu du klasifikazio sistema.

### ***1.1.11.8 Soluzioaren abantailak eta desabantailak***

Proiektu pilotu honen helburu nagusia **GuidMEx editoreak** erabiliz Jaiotzetiko Sortzen Diren Errore Metabolikoen (JASODEM) diagnostiko diferentzialak egiten dituen Gidetan Oinarritutako Erabakiak Hartzeko Sistema Aditu (GOEHSA) bat sortzea zen. Bestalde, bigarren mailako helburu bezala **GuidMEx editoreak** ebaluatzea zen.

#### ***1.1.11.8.1 Desabantailak***

Inoiz egin ez zen proiektu bat izanenez, proiektuaren bideragarritasuna ez zegoen garbi hasieratik. Gidak sortzeko tresna ugari egon arren, klasifikazio sistema sortzeko zuten zailtasun mailarik altuena. Horregatik, hasiera batean klasifikazio sistema sortzeko erabiltzen zen softwarean funtzionalitate berriak erantsi beharko zirela aurreikusi zen (gertatu ez den kasua).

**GuidMEx editoreak** erabili arren gida eta klasifikazio sistema sortzeko, hauek ez zeuden maila heldu batean garaturik. Hainbat arazo aurkitu dira editorea erabiltzerako garaian eta egun batzuetako geldiketak egin behar izan dira editorearen bertsio berri bat eduki aurretik, lanarekin jarraitu ahal izateko. Izan ere proiektu honetan jende askok hartu du parte; mediku adituak, proiektuko zuzendaria, editorearen kudeaketaz arduratzen diren ikerlariak etab... Hau horrela izanda, proiektu honen implementazio eta kudeaketa ez da jarraitua izan. Izan ere, aipatu den jendearengan menpekotasun handia egon baita.

#### ***1.1.11.8.2 Abantailak***

Aurreko atalean aipatu diren desabantailetan **GuidMEx editorea** aipatu den arren, lan hau egiteko ezinbesteko tresna izan da. Aukera asko ematen dituen teknologia da eta erabat garatuta ez egon arren, proiektu honetarako bere lana bete du.

Editorean errore asko aurkitu diren arren, programaren kudeaketaz arduratu den ikerlari taldeak lan bikaina egin du hauek zuzentzen eta proiektua sortzerako garaian laguntza handikoak izan dira. Beraien esperientzia ere oso lagungarria izan da gidari ezaugarriak eransterako garaian eta beraien laguntzarik gabe proiektu hau aurrera ateratzea ia ezinezkoa izango zen.

Bestalde, aditua eta talde bekadunarekin izan den feedback-a dela eta, GuidMEx editorean funtzionalitate aldaketa batzuk egon dira ere. Hortaz, proiektu honek ere editorea garatzeko balio izan du eta proba kasu handi bat izango balitz bezala ikusi daiteke.

### ***1.1.11.9 Ondorioak***

#### ***1.1.11.9.1 Ekarpenak***

Proiektu honen ekarpenak ondoren laburtzen dira:

- Jaiotzetiko Sortzen Diren Errore Metabolikoen (JASODEM) diagnostiko diferentzialak egiteko Gidetan Oinarritutako Erabakiak Hartzeko Sistema Aditu (GOEHSA) baten prototipoa egin da. Garapenean, modu azkar batean, prototipo desberdinak sortu dira.
- Inoiz egin ez den proiektu pilotu bat izan denez etorkizuneko proiektuen aurrekari gisa erabili ahal izango da, frogatu baita horrelako arazoak ebazten dituen Jakintza Sistemak sortzea posible dela.
- Proiektu pilotu honen gauzatzea posiblea izan da Gurutzeta Ospitaleko Metabolismo Laborategiko aditua eta UPV/EHUko Informatika Fakultateko ERABAKI taldearen arteko elkar-lanarengatik.
- Proiektuaren kudeaketako RUP metodologia eta Jakintza Ingeniaritza lanetarako CommonKADS metodologia erabiliz gauzatu dira.

#### ***1.1.11.9.2 Etorkizunerako lana***

Sortu den proiektu pilotuaren emaitzak oso onak izan direnez eta hainbat mediku adituren artean eztabaidatuak izan direnez emaitzak, lanarekin aurrera jarraitzeko xedea egon daiteke. Horregatik puntu hauek kontuan hartu daitezke etorkizuneko lanerako:

## MEMORIA

---

- Sortu den prototipoa jaioberrietara zuzendua dagoenez, beste adin batzuetara zabaldu daiteke ere.
- Prototipoan bi analisi mota erabili dira, Azido Organikoak eta Azilkarnitinak. Bi analisi hauetatik gain beste analisi mota batzuk ere erabili daitezke, hala nola, Aminoazidoak.
- Antzeko diagnostikoak egiten dituen medizinarako beste arazoentzako oinarri bezala erabili daiteke proiektu hau, proiektu berriak sortuz.
- Spin-off enpresa bat sortu daiteke sortutako prototipoaren gainean benetako aplikazio amaitu bat sortzeko.

## I.1.12 Eraikuntzarako aurreikuspenak

### I.1.12.1 Arriskuen analisisa

Proiektuaren arrakastan eragin negatiboak sortzeko probabilitate handiak dituzten kezkek eta hauek izan dezaketen eraginak eta aurrera egiteko estrategiak definitzen dira jarraian.

#### I.1.12.1.1 Arrisku teknologikoak

- Estandarrak ez erabiltzea

<b>Arriskuaren larritasun maila</b>	<b>Handia</b>
<b>Deskribapena</b>	Proiektuaren eraikuntzarako erabili diren baliabideek ez dituzte estandar batzuk betetzen
<b>Ondorioak</b>	Larria, gure sistema beste sistema batean integratzerako orduan arazoak sortuko dira, sistemaren kalitatea jaitsiz.
<b>Aurrera egiteko plana</b>	Proiektuaren garapenerako estandarrak eskaintzen dituzten tresnak ahalik eta gehien erabili behar dira.

26. taula: Estandarrak ez erabiltzea

- Teknologien berrikuntza

<b>Arriskuaren larritasun maila</b>	<b>Oso handia</b>
<b>Deskribapena</b>	Teknologien eguneroko berritzeak, teknologia berriak ekartzen ditu merkatura eta gaur egungoak zaharkituak geratzen dira.
<b>Ondorioak</b>	Oso larriak. Sistema teknologia berriekin bateragarria ez izatea posible da.
<b>Aurrera egiteko plana</b>	Estandarren erabilera ahalik eta handiena egitea sistemaren eraikuntzan.

27. taula: Teknologien berrikuntza

**I.1.12.1.2 Bestelako arriskuak**

Hona hemen amaierako produktuaren arriskuak larritasun mailaren arabera ordenatuak.

- Ezagutza gaizki harrapatzea.

<b>Arriskuaren larritasun maila</b>	<b>Oso handia</b>
<b>Deskribapena</b>	Gidan irudikatzen den ezagutza eta adituak emandakoa ez datoz bat.
<b>Ondorioak</b>	Oso larriak. Gida erabiltzen duen medikuak diagnostiko okerrak egingo lituzke.
<b>Aurrera egiteko plana</b>	Gida sisteman sartu aurretik, zenbait froga egin behar dira adituaren laguntzaz, gidako ezagutza zuzena dela ziurtatzeko. Ezagutza grafikoki adieraztea ezinbestekoa.

28. taula: Gidako ezagutza ez da zuzena

- Giden exekuzioa zuzena ez izatea

<b>Arriskuen larritasun maila</b>	<b>Oso handia.</b>
<b>Deskribapena</b>	Gidetan ezagutza zuzena irudikatu da baina ez bere exekuzioa.
<b>Ondorioak</b>	Oso larriak. Gida erabiltzen duen medikuak diagnostiko okerrak egingo lituzke.
<b>Adierazleak</b>	Momentu bakoitzean exekutatzen ari dena sisteman islatuko da irudi grafikoaren bitartez.
<b>Aurrera egiteko plana</b>	Gida sisteman sartu aurretik, zenbait froga egin behar dira, gidaren funtzionamendua egokia dela ziurtatzeko.

29. taula: Giden exekuzioa zuzena ez izatea

- Gaixoaren aurrean gida blokeatzea

<b>Arriskuen larritasun maila</b>	<b>Handia</b>
<b>Deskribapena</b>	Medikua gaixo bat diagnostikatzeko helburuarekin gida exekutatzen ari denean sistema blokeatu egiten da.
<b>Ondorioak</b>	Larriak. Medikuek ezin du gaixoa une horretan diagnostikatu

30. taula: Gaixoaren aurrean gida blokeatzea



- Zerbitzaria erortzea

<b>Arriskuen larritasun maila</b>	<b>Handia</b>
<b>Deskribapena</b>	Sistema kokatua dagoen zerbitzaria erori egiten da, erabiltzaile guztiak deskonektatuz.
<b>Ondorioak</b>	Larriak. Medikuek ezin du gaixoa une horretan diagnostikatu eta lan sesio horretako informazioa galtzen du.
<b>Aurrera egiteko plana</b>	Erabiltzaileak lanean jarrai dezaten, zerbitzaria ahalik eta azkarren martxan jarri edo bikoiztu.

31. taula: Zerbitzaria erortzea

- Sistemaren abiadura motela

<b>Arriskuen larritasun maila</b>	<b>Ertaina</b>
<b>Deskribapena</b>	Erabiltzaileen kexak jasotzen dira sistemaren abiadura motela dela eta.
<b>Ondorioak</b>	Erabiltzaileek sisteman duten konfiantza jaitsi daiteke.
<b>Aurrera egiteko plana</b>	Sistemaren baldintzak hobetuko dituen zerbitzari indartsuago bat erosi. Sarearen banda zabalera handitu. Exekuzio algoritmoak hobetu

32. taula: Sistemaren abiadura motela

### ***1.1.12.2 Proiektuaren kudeaketa eta antolamendua***

Puntu honetan, proiektuaren kudeaketa nolakoa izan den azalduko da. Proiektuaren kudeaketa egiteko, RUP metodologiaren “Proiektu kudeaketa” bizi zikloko diziplina jarraitu da. Diziplina honek bete beharreko dokumentu multzo bat (artefaktu multzo bat) zehazten du eta baita, zein ordenatan exekutatu behar diren kudeaketa lanak. Aipatutako artefaktuak hauexek dira:

- **Negoio kasua:** Hemen, plan ekonomiko bat burutzen da, proiektuaren ikuspegi bat sortzeko asmoarekin.
- **Arriskuen zerrenda:** Proiektuak izan dezakeen arriskuen zerrenda bat da,

## MEMORIA

---

larritasunaren arabera ordenatua. Proiektuaren arriskua garatzeko erabiltzen da.

- **Softwarearen garapen kasua:** Proiektuaren kudeaketarako oinarrizko dokumentua da hau. Entregatu behar diren dokumentu guztien kudeaketa, iterazio planen laburpena, planifikazioa edo antolakuntza-egitura bertan definitzen dira.
- **Iterazio plana:** Aldi baterako ordenatuak dauden ekintza eta ataza multzo bat dira, baliabideak esleituta dituztenak. Bat bestearen menpe daude. Iterazio bakoitzerako egiten da eta fase guztietarako.

Erabili den metodologia jarraituz, sistemaren bizi-zikloa osatzen duten ziklo desberdinetan zehar prozesu bateratu bat errepikatzen da. Ziklo edo iterazio bakoitzak, sistemaren bertsio berri bat sortzen du, eta bertsio bakoitza bere entregarako prestatutako produktu bat. Iterazio mugarriak ezartzen zaizkie eta mugarri kritikoetan, aipatutako dokumentuak errepatatzea beharrezkoa da proiektuaren kostuaren estimazioa konprobatzeko.

Beraz, artefaktu hauek uneoro gaurkotzen dira, proiektuaren oraingo egoera erakutsi ahal izateko. Dokumentu hauek kontsultatu nahi ezker, memoria honekin batera entregatu den CDan aurki daitekeen web gunean ikus daitezke.

Web gune honetan, proiektu honi buruzko informazio guztia gorde da, RUP bidez sortutako informazio guztia, analisi eta diseinuko UML diagramak, gidak, ...

### 1.1.12.3 Denborazko planifikazioa

Atal honetan proposaturiko soluzioa produktu bihurtzeko burutu beharreko eraikitze lanak inplikaturiko lukeen denborazko planifikazioa azaltzen da. Horretarako ondorengo atazak jarraitu beharko lirateke:

Fasea / Betebeharrak	Hasiera	Estimazioa (egunetan)
<b>Hasiera Fasea: Ekintzak</b>		
Bilerak	28/09/11	2
Ingurunea ulertu	28/09/11	2
<b>Hasiera Fasea: Emangarriak</b>		
"Vision" dokumentua: proiektuaren ikuspegi nagusia, ezaugarri garrantzitsuenak eta baldintza nagusiak.	30/01/12	2
Erabilpen kasuak (% 10 - % 20 eginak)	30/01/12	2
Glosategia	30/01/12	1
Negozio kasuak, non negozio kontestua, arrakasta logika eta kostuen estimazioa azaltzen diren.	30/01/12	3
Arriskuen lista.	30/01/12	1
Proiektuaren planifikazioa, faseak eta iterazioak erakutsiz.	30/01/12	3
Negozio modeloa.	30/01/12	2
Prototipo txiki bat.	30/01/12	5
<b>Hasiera Fasea: Ebaluazio irizpideak hurrengo fasearekin jarraitzeko</b>		
Inplikaturien eskaerak eginak al daude?	30/01/12	
Kostu/planifikazio estimazioak eginak al daude?	30/01/12	
Erabilpen kasu nagusiak eginak al daude?	30/01/12	
Negozio kasuak eginak al daude?	30/01/12	
Benetazko baliabideen gastuak onargarriak al dira aurreikusitako gastuekin?	30/01/12	1
<b>Elaborazio Fasea: Emangarriak</b>		
Erabilpen kasuak (% 80 eginak)	27/02/12	3
Azalpen gehigarriak.	27/02/12	1
Software Arkitekturaren Deskribapena. (Software Architecture Document)	27/02/12	2
Prototipo exekutagari bat.	27/02/12	5
Gainbegiraturako arriskuen lista eta gainbegiraturako negozio logika.	27/02/12	2
Garapen planifikazio orokor bat (grano grueso) eta ebaluazio irizpideak iterazio bakoitzeko.	27/02/12	2
Garapen kasuak (tresnen kostuak)	27/02/12	1
Aurretizko erabiltzailearen eskuliburua.	27/02/12	3
<b>Elaborazio Fasea: Ebaluazio irizpideak hurrengo fasearekin jarraitzeko</b>		
"Vision" dokumentua egonkorra al da?	27/02/12	
Arkitektura egonkorra al da?	27/02/12	
Exekutagariak erakusten ahal du arrisku elementuak erazagutuak eta zuzenduak izan direla?	27/02/12	
Eraikuntza faseko planifikazioa erabat detailatua al da? Orduen estimazio zuzen bat erabili al da?	27/02/12	
Inplikatu guztiak ados al daude "Vision" dokumentua lortua izan daitekela baldin eta oraingo planifikazioa garatzen bada?	27/02/12	
Benetazko baliabideen gastuak onargarriak al dira aurreikusitako gastuekin?	27/02/12	1

Fasea / Betebeharrak	Hasiera	Estimazioa (egunetan)
<b>Eraikuntza Fasea: Emangarriak</b>		
Software produktua, plataforma egoki batean erabilgarria.	26/03/12	14
Erabiltzailearen eskuliburua	26/03/12	4
Une horretako aplikazioaren deskribapena	26/03/12	1
<b>Eraikuntza Fasea: Ebaluazio irizpideak hurrengo fasearekin jarraitzeko</b>		
Aplikazioa une honetan nahiko heldua al da erabiltzaileak erabili ahal dezan?	26/03/12	
Inplikatu guztiak prest al daude erabiltzaile komunitatera trantsizioa egiteko?	26/03/12	
Benetazko baliabideen gastuak onargarriak al dira aurreikusitako gastuekin?	26/03/12	1
<b>Trantsizio Fasea: Emangarriak</b>		
"Beta test" erabiltzaile batzuekin.	23/04/12	1
Erabiltzaileen entrenamendua	23/04/12	1
Marketing, distribuzio eta salmenta ekipoen funtzionamendua martxan jarri.	23/04/12	0
Memoria	23/04/12	8
<b>Trantsizio Fasea: Ebaluazio irizpideak hurrengo fasearekin jarraitzeko</b>		
Lortu da erabiltzaileak bere kabuz aplikazioa erabiltzea	23/04/12	
"Visio" dokumentua erabat bat dator inplikatuaren inplementazio erreferentziekin.	23/04/12	1

27. irudia: Sistema garatzeko denboraren planifikazioa

Produktua 2011ko Irailean hasi arren garatzen, benetako garapena 2012ko Urtarrilean hasiko dela estimatzen da. Beraz, proiektuaren iraupena 4 hilabetekoa izango dela aurreikusten da.

#### 1.1.12.4 Aurrekontua

Produktuaren aurrekontua kalkulatzeko, sistema garatzeko erabili diren tresnak eta behar izango den pertsonalaren lan orduak erazagutu behar dira. Suposatuko dugu, proiektu zuzendari bat, aditu bat eta ingeniari batek egingo dutela lan.

Tresnak	Hornitzailea	Prezioa (Eurotan)
<b>IBMRational Method Composer</b>	<b>IBM</b>	<b>1.172,92</b>
<b>OpenOffice.org</b>	<b>Oracle Corporation</b>	<b>0</b>
<b>Hardwarea</b>	<b>Ordenagailu pertsonalak</b>	<b>0</b>
<b>Bidaiak eta dieatak</b>	<b>Enpresak</b>	<b>2000</b>
<b>Aditua</b>	<b>Osakidetza</b>	<b>15.000</b>
<b>Proiektuaren zuzendaria</b>	<b>UPV/EHU</b>	<b>2.400</b>
<b>Ingeniaria</b>	<b>UPV/EHU</b>	<b>22.500</b>
<b>GUZTIRA</b>		<b>43.072,92</b>

33. taula: Aurrekontua

Jarraian aurreko taulan azaltzen diren aurrekontuaren kontzeptuen zehaztasunak argitzen dira:

Ondoren kontzeptuen aurrekontua azaltzen da:

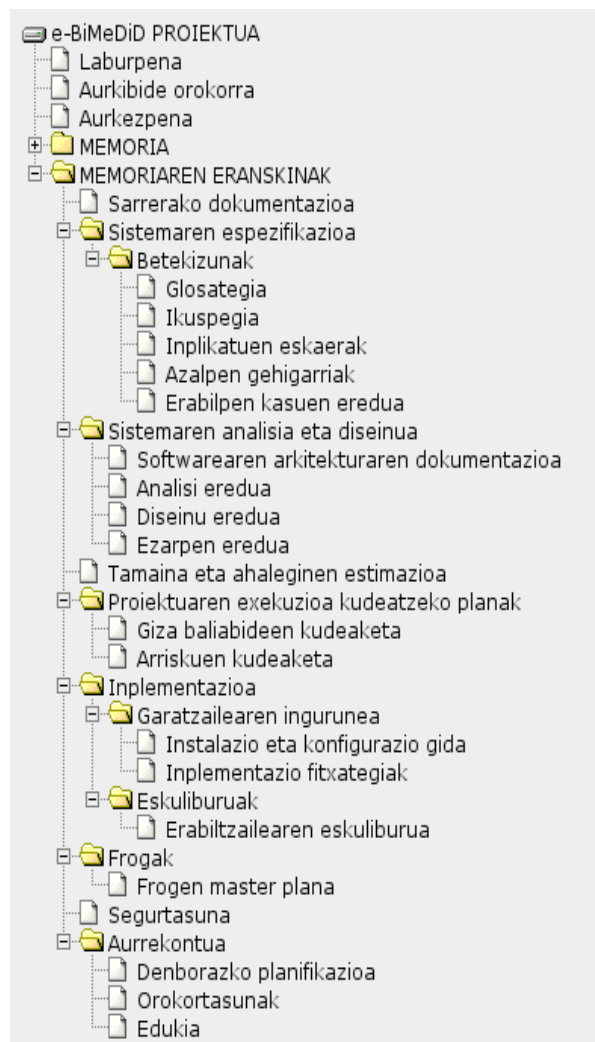
- **IBM Rational Method Composer:** IBM konpainiak garatutako software familia bat software proiektuak diseinatu, eraiki, probatu eta administratzeko. Bere prezioa 1.172,92 €-koa da.
- **OpenOffice.org:** Dokumentuak (doc, pdf,...) sortzeko ofimatikako doanekoa tresnak.
- **Hardwarea:** Ingeniarien lana garatzeko behar diren gailu fisiko guztiak (ordenagailuak, modem, internet...). Proiektuko kide guztiek beraien ordenagailu pertsonal eta baliabideak erabiliko dituzte eta beraz ez dago gasturik kontzeptu honetan.
- **Bidaiak eta dietak:** Sistemaren garapena aurrera eramateko ingeniarien desplazamendua adituak aurkitzen diren lekura beharrezkoa izango da. Aurreikusten da 5 bidai beharko direla denera. Erabaki da bidaiaren prezioa 400 € ingurukoa izango dela, garraioa eta dietak barne. Hau guztiak denera 2000 €-ko gastua izango duela aurreikusten da.
- **Adituak:** Aplikazioaren eraikuntzarako aditu baten beharra ikusten da, non 100 ordu beharko direla aurreikusten da. Erabaki da ordu bakoitzarengatik 150 € ordainduko direla. Hortaz, guztira 15.000 € ordainduko dira kontzeptu honengatik.
- **Proiektuaren zuzendaria:** Zuzendariak 20 ordu beharko ditu proiektua gainbegiratzeko. Bere lan orduak 120 €-ko prezio du. Hortaz, kontzeptu honen kostua, 2.400 €-koa da.
- **Ingeniari bat:** Proiektua garatzeko ingeniariak 75 egunetan zehar lan egin beharko du 5 ordu eguneko. Erabaki da ordu bakoitzarengatik 60 € ordainduko direla. Hortaz, guztira 22.500 € ordainduko dira kontzeptu honengatik.

Aurreko datuak kontuan edukirik azken gastua 43.072,92 €-koa dela kalkulatu daiteke.

## I.2 MEMORIAREN ERANSKINAK

Atal honetan, proposatutako soluzioaren xehetasun teknikoari buruzko dokumentuak aurkezten dira.

Dokumentu hauek euskarri elektronikoan aurkezten dira, web gune batean bilduak eta memoriako CDan. Ondorengo irudian dokumentuen egitura ikus daiteke.



28. irudia: Web gunean proiektuaren barne kudeaketarako artefaktuen egitura

## **II. ZATIA: MEMORIAREN BARNE ELABORAZIOA**

MEMORIA

---



## II.1 ELABORAZIOAREN MEMORIA

### II.1.1 SARRERA

Ondorengo taulan, Karrera Bukaerako Proiektuak aurkezteko Fakultateko araudia eta proiektu honetan jarraitutakoa (AENOR UNE 157 801) ikusi daiteke:

<b>KBP Fakultateko Araudia</b>	<b>GDS</b>
Laburpena	Laburpena
Aurkibidea	Aurkibidea
-----	Sarrera
Helburuen definizioa	Helburua
Aurrekarien analisia	Aurrekariak
-----	Oraingo egoeraren deskribapena
Bibliografia	Arauk eta erreferentziak
-----	Definizioak eta laburdurak
-----	Hasierako betekizunak
-----	Proiektuaren norainokoa
-----	Hipotesi eta murriztapenak
Eskuragarritasun analisia	Hautabideak eta bideragarritasuna
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Garapen teknikoa</li> <li>• Emaidza esperimentalak</li> <li>• Emaidza eta helburuen arteko komunztadura</li> <li>• Beste aukera batzuekin alderatzea</li> <li>• Ondorioak</li> </ul>	Proposatutako soluzioa
-----	Eraikuntzarako aurreikuspenak
Garapen teknikoa	Memoriaren eranskinak
-----	KBP aurkezteko Fakultateko Araudia eta proiektu honetan jarraitutakoa
-----	Proiektuaren barne kudeaketaren laburpena
-----	Proiektuaren barne aurrekontua
-----	Proiektuaren barne kudeaketaren artefaktuak

34. taula: KBP Fakultateko araudia eta GDS-ren arteko konparaketa

## II.1.2 RUP BIDEZKO GARAPENA

### II.1.2.1 Barne aurrekontuak

Proiektuaren aurrekontua kalkulatzeko, sistema garatzeko behar diren materialak eta ikasleak inbertitutako denbora zehaztu behar dira.

Tresnak	Hornitzailea	Prezioa (Eurotan)
IBMRational Method Composer	Informatika fakultatea UPV-EHU	0
GuidMEx Editor	Informatika fakultatea UPV-EHU	0
OpenOffice.org	Oracle	0
EHSIS/ MAIRI	Informatika fakultatea UPV-EHU	0
UMLS KS	US National Library of Medicine	0
PC	Pertsona bakoitzak berea	0
Lan orduak 375 ordu	60 €/orduko	22.500
GUZTIRA		22.500

35. taula: Sistemaren eraikuntzari dagokion aurrekontua

Jarraian aurreko taulan agertzen den aurrekontuko kontzeptuak zehazten dira:

- **IBM Rational Method Composer:** IBM konpainiak garatutako software familia bat software proiektuak diseinatu, eraiki, probatu eta administratzeko. Bere prezioa 1.172,92 €-koa da.
- **GuidMEx Editor:** Gida eta klasifikazio sistema eraikitze erabilitako teknologia.
- **OpenOffice.org:** Dokumentuak (doc, pdf,...) sortzeko ofimatikako doanekoa tresnak.
- **Mairi:** Baldintza lausoak zein arruntak exekutatzeko inferentzia motorra. Doakoa da, Erabaki taldeak eskaintzen du.
- **EHSIS:** Mairi web zerbitzuarekin egikaritu beharreko erregelak inplementatu eta frogatzeko tresna da. Doakoa da, Erabaki taldeak eskaintzen du.
- **UMLS KS:** Medikuntzako terminologiari buruzko informazioa eskaintzen duen datu basea. Dohainik eskuratu daiteke.

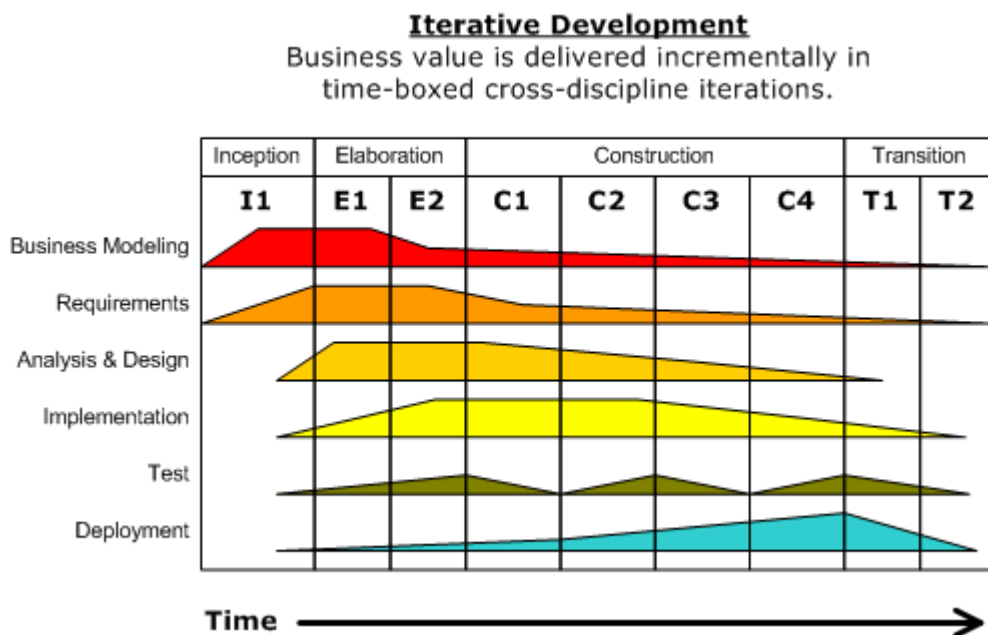
- **PC:** Sistema garatzeko ikasleak erabiliko duen ordenagailua. Ordenagailu hau ez zen proiektu hau garatzeko erosi eta beraz ez da aurrekontuan preziorik azalduko.
- **Sistemaren garapenerako lan orduak:** Ikasleak sistemaren garapenerako inbertitutako orduak. 375 ordu lan egin du. Ingeniariaren lana 60€/orduko baloratuko da. Horrela, sistemaren garapena 22.500 €ko kostua izango du.

### II.1.2.2 Proiektuaren kudeaketa

Proiektuaren barne kudeaketa egiteko, RUP metodologiaren “Proiektuen kudeaketa” bizi zikloko diziplina jarraitu da. Diziplina honek bete beharreko dokumentu multzo bat (artefaktu multzo bat) zehazten du eta baita, zein ordenatan exekutatu behar diren kudeaketa lanak.

#### II.1.2.2.1 Iterazio planak

RUP metodologia jarraituz proiektuaren garapena aurrera eramateko, garapen prozesua lau fase ezberdinetan zatitu behar da: hasiera, elaborazioa, eraikuntza eta trantsizio faseetan hain zuzen ere, eta fase bakoitza fase horretan ezarri diren helburuak aurrera eramateko behar diren iterazioetan banatu behar dira.



29. irudia: RUP faseak eta diziplinak

### **1. iterazio plana (Hasierako fasea)**

Hasierako fasean zehar, sistemaren negozio kasuak eta proiektuaren norakoa erazagutzen dira. Hau lortzeko sistemarekin elkar-eragiten duten entitateak (aktoreak) identifikatu behar dira eta elkarrekintza hau maila altu batean definitu behar da. Honetarako erabilpen kasuak identifikatu eta hauetako batzuk deskribatu behar dira. Negozio kasuak arrakasta irizpideak, arrisku listak, erabiliko diren baliabideen estimazioa eta fasearen planifikazioa erakutsiko du. Hasierako fasearen **emangarriak** hauek dira:

- “Vision” dokumentua: proiektuaren ikuspegi nagusia, ezaugarri garrantzitsuenak eta baldintza nagusiak.
- Erabilpen kasuak (% 10 - % 20 eginak)
- Glosategia
- Negozio kasuak, non negozio testuingurua, arrakasta logika eta kostuen estimazioa azaltzen diren.
- Arriskuen lista.
- Proiektuaren planifikazioa, faseak eta iterazioak erakutsiz.
- Negozio modeloa.
- Prototipo txiki bat.

Hasierako fasearen bukaeran **Bizitza-zikloaren Helburu Mugarriak** ebaluatzen dira helburuak bete direla ziurtatzeko. Ebaluazio irizpideak hauek dira:

- Implikatuen eskaerak eginak al daude?
- Kostu/planifikazio estimazioak eginak al daude?
- Erabilpen kasu nagusiak eginak al daude?
- Negozio kasuak eginak al daude?
- Benetako baliabideen gastuak onargarriak al dira aurreikusitako gastuekin?

Proiektua baliogabetua edo hausnarketa berriak egin beharko dira aurreko mugarriak ez baldin badira lortu.

## **2. iterazio plana (Elaborazio fasea)**

Fase honen helburua arazoaren domeinua analizatzea, arkitektura bat zehaztea, proiektu plan bat garatzea eta proiektuko elementu arriskutsuak ezabatzea lirateke. Helburu hauek betetzeko, sistemaren ikuspegi global eta sakon bat eduki behar da. Arkitekturaren erabakiak sistema osoa ulertuz hartu behar dira: norakoa, funtzionalitate nagusiak eta eskaera ez funtzionala hala nola errendimendu betebeharrak. Elaborazio fasearen **emangarriak** hauek dira:

- Erabilpen kasuak (% 80 eginak)
- Azalpen gehigarriak.
- Software Arkitekturaren Deskribapena. (Software Architecture Document)
- Prototipo exekutagarri bat.
- Gainbegiratutako arriskuen lista eta gainbegiratutako negozio logika.
- Garapen planifikazio orokor bat (grano grueso) eta ebaluazio irizpideak iterazio bakoitzeko.
- Garapen kasuak (tresnen kostuak)
- Aurretiko erabiltzailearen eskuliburua.

Elaborazio fasearen bukaeran **Bizitza-zikloaren Helburu Mugarriak** ebaluatzen dira helburuak bete direla ziurtatzeko. Ebaluazio irizpideak hauek dira:

- “Vision” dokumentua egonkorra al da?
- Arkitektura egonkorra al da?
- Exekutagarriak erakusten ahal du arrisku elementuak erazagutuak eta zuzenduak izan direla?
- Eraikuntza faseko planifikazioa erabat detailatua al da? Orduen estimazio zuzen bat erabili al da?
- Inplikatu guztiak ados al daude “Vision” dokumentua lortua izan daitekeela baldin eta oraingo planifikazioa garatzen bada?
- Benetako baliabideen gastuak onargarriak al dira aurreikusitako gastuekin?

Proiektua baliogabetua edo hausnarketa berriak egin beharko dira aurreko mugarriak ez baldin badira lortu.

### **3. Iterazio plana (Eraikuntza fasea)**

Eraikitze fasearen zehar falta diren osagarriak eta aplikazioaren ezaugarriak garatu eta integratzen dira. Gainera ezaugarri guztiak probatzen dira. Eraikuntza fasearen **emangarriak** hauek dira:

- Software produktua, plataforma egoki batean erabilgarria.
- Erabiltzailearen eskuliburua
- Une horretako aplikazioaren deskribapena

Eraikuntza fasearen bukaeran **Bizitza-zikloaren Helburu Mugarriak** ebaluatzen dira helburuak bete direla ziurtatzeko. Ebaluazio irizpideak hauek dira:

- Aplikazioa une honetan nahiko heldua al da erabiltzaileak erabili ahal dezan?
- Inplikatu guztiak prest al daude erabiltzaile komunitatera trantsizioa egiteko?
- Benetako baliabideen gastuak onargarriak al dira aurreikusitako gastuekin?

Trantsizioa atzeratua izan daiteke aurreko mugarriak ez badira lortu.

### **4. iterazio plana (Trantsizio fasea)**

Trantsizio fasearen helburua software produktua erabiltzaile komunitatera zabaltzea da. Behin produktua azken erabiltzaileari eman zaionean, arazo berriak azalduko dira non bertsio berriak garatu beharko diren, arazoak zuzendu edo ezaugarri batzuk atzeratu beharko diren. Trantsizio fasearen **emangarriak** hauek dira:

- “Beta test” erabiltzaile batzuekin.
- Erabiltzaileen entrenamendua
- Marketin, distribuzio eta salmenta ekipoen funtzionamendua martxan jarri.

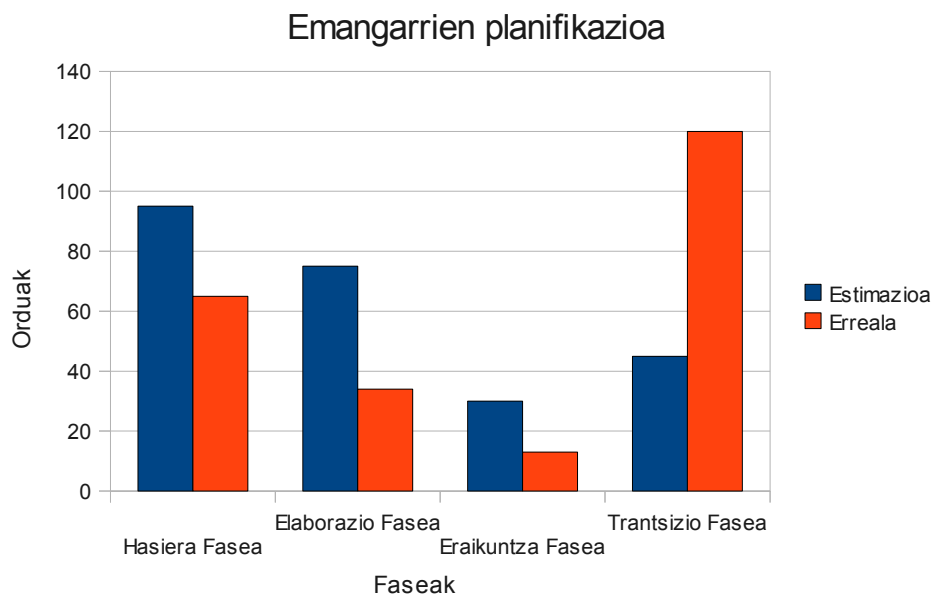
Trantsizio fasearen bukaeran **Bizitza-zikloaren Helburu Mugarriak** ebaluatzen dira helburuak bete direla ziurtatzeko. Ebaluazio irizpideak hauek dira:

- Lortu da erabiltzaileak bere kabuz aplikazioa erabiltzea
- “Visio” dokumentua erabat bat dator inplikatuaren implementazio erreferentziekin.

### II.1.2.2.2 *Estimatutako esfortzua vs. erreal*

Hurrengo grafikoan, proiekturako estimatutako esfortzua eta benetako esfortzuen arteko desberdintasuna aurkezten da.

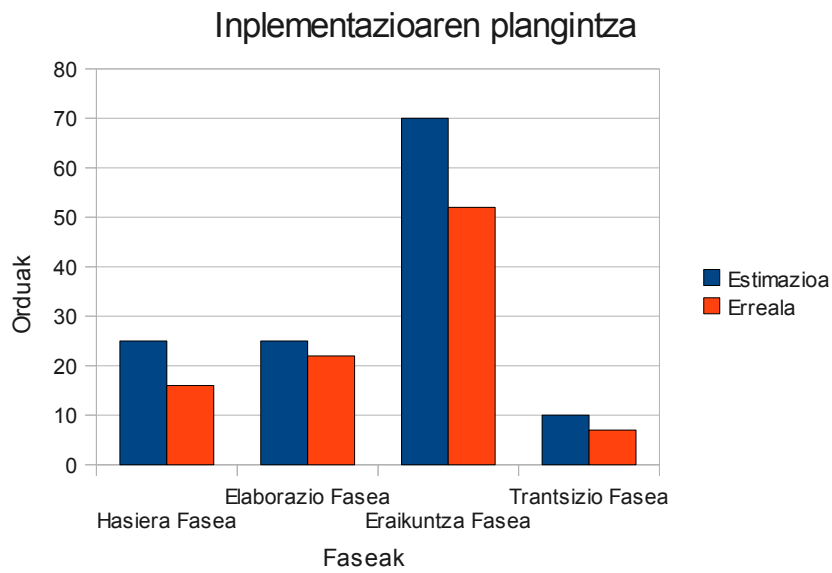
30 irudian emangarrian planifikazioa eta benetako denboraren konparaketa ikusi daiteke. Emangarrien planifikazioa egiterako garaian, RUPEko dokumentuak, CommonKADSeko dokumentuak, bilerak eta memoria egiteko erabili den denbora eduki da kontuan. Ikusi daitekeenez, lehenengo 3 faseetarako denbora planifikazioa erreal baina handiagoa izan zen, baina estimatu zen lana, azkeneko fasean bukatu behar izan zen. Hortaz esan daiteke planifikazioa ez bada ere bikaina izan, planifikatu diren gauza guztiak bete behar ziren denboretan egin direla.



30. irudia: Emangarrien planifikazioa

31 irudian implementazioaren planifikazioa eta benetako denboraren konparaketa ikusi daiteke. Implementazioaren planifikazioan GOEHS (Gidetan Oinarritutako Erabakiak Hartzeko Sistema Aditua) implementatzeko eta probatzeko denbora hartu da kontuan. Irudian ikusi daitekeen bezala oso denbora errealak planifikatu ziren eta hemen ere kudeaketa on bat egin

zela aurreikusi daiteke.

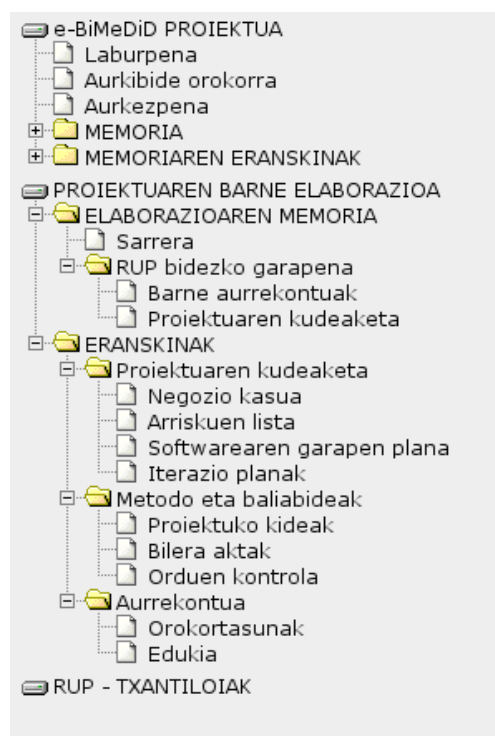


*31. irudia: Implementazioaren planifikazioa*



## II.2 BARNE ELABORAZIOAREN ERANSKINA

Proiektuaren barne kudeaketaren xehetasunak argitzen diren dokumentuak euskarri elektronikoan aurkezten dira, web gune batean bilduak eta memoriako CDan. Ondorengo irudian dokumentuen egitura ikus daiteke.



32. irudia: Web gunean proiektuaren barne kudeaketako artefaktuen egitura