

Informatika Fakultatea

Informatika Ingeniaritzako Gradua

▪ Gradu Amaierako Lana ▪

Konputagailuen Ingeniaritza

Etxalarko herria ezagutzeko aplikazioaren garapena,
multimedia informazioa eta errealitate areagotua kontuan
edukiz.

Itsaso Elizagoien

2019 - otsaila

Zuzendaria

Nestor Garay-Vitoria

Laburpena

Proiektu honetan Etxalarko herrian dauden agenda, aukerak eta tokiak ezagutzeko eta bertan mugitu ahal izateko nonahiko aplikazio baten diseinua eta garapena egin da Android motako gailu mugikorrenzat. Aplikazioak multimedia informazioa erantsi du interfazeaz. Horrez gain, irisgarritasuna eta erabilgarritasuna bermatu ditu pertsona eta gailu bakoitzari moldaketa eginez eta eleanitza izanik. Irisgarritasuna eta erabilgarritasuna bermatzeko lehenik aplikazioaren analisi zehatz bat egin da eta bukatutakoan hainbat proba egin dira erabiltzaile ezberdinekin SUS galdetegiak ere erantzun dituztelarik.

Aplikazio honek Etxalarrera etortzen diren turistei erraztasunak ematea du helburu eta bertako turismoa sustatzea. Bere atal nagusiak herriari buruzko informazioa, non lo egin, jatetxeak, herrian bertan nahiz herritik kanpo zer bisitatu eta zerbitzuak dira. Hau guztia aurrera eramateko Android Studio garapen ingurunea erabili da nagusiki.

Aplikazioaren hedapena eta agenda eguneratuta edukitzeko, egileak Etxalarko udaletxeko langileekin hitz egin du (bereziki, Turismo arduradunarekin) proiektua garatzean. Udaletxetik konpromisoa lortu du turistei aplikazio honen berri emango zaiela, eta horrez gain agenda eguneratzen joango direla GAL honen egileak adierazitako tokian, aplikazioan egoki ikus dadin.

Eskerrak

Nestor Garay zuzendariari eskainitako denbora eta laguntzagatik.

Itzulpenak egiten lagundu didaten Jon Pilatzke (ingelesa) eta Xurxo Nuñezi (frantsesa).

Gaien Aurkibidea

Laburpena.....	3
Eskerrak	4
1. Kapituluua. Sarrera.....	7
1.1 Motibazioa.....	8
1.2 Deskribapen orokorra.....	8
1.3 Memoriaren egitura.....	9
2. Kapituluua. Proiektuaren helburuen dokumentua.....	10
2.1 Irismena.....	11
2.2 Lanaren Deskonposaketa Egitura:.....	11
2.3 Atazak:.....	12
2.4 Dedikazio aurreikuspena:.....	13
2.5 Kalitate plana:	14
2.6 Arriskuen plana.....	15
2.7 Jarraipena eta kontrola	15
3.Kapituluua: Proiektuaren prestakuntza.....	19
3.1 Etxalar herriaren informazioa.....	20
3.2 Android Studio.....	20
3.3 ARCore.....	29
3.2.1 Zer behar da?	29
3.2.3 Erreferentziako irudiak aukeratzeko iradokizunak:.....	30
3.2.4 Zein mugikorrek erabiliko dute?	30
3.2.5 ARCore nola erabili edozein Android gailutan	30
4.Kapituluua: Proiektuaren Garapena	32
4.1. Diseinua.....	33
4.1.1. Aplikazio osoaren diseinua	33
4.2. Inplementazioa	36
4.3 Egindako balidazioa.....	54
4.3.1 Metodoa	54
Samsung Galaxy S4.....	55
Huawei Honor 7A.....	55
Samsung Galaxy S5.....	55
4.3.2. Emaitzak.....	57
4.3.3 Google play-ra igotzea	65
5.Kapituluua: Ondorioak eta etorkizunerako lana	73

5.1 Ondorioak.....	74
5.2 Etorkizunerako lana.....	74
Bibliografia.....	76

1. Kapitulua. Sarrera

Atal honetan proiektu hau aurrera eramateko motibazioa, deskribapen orokorra eta memoriaren egitura azalduko dira.

1.1 Motibazioa

Informatika azken urteetan asko aurreratu da. Horren adibide dira geroz eta gauza gehiago egiteko gai diren sakelako telefonoak. Gaur egun, gehienok ezin imajina genezake mugikorrik gabe etxetik ateratzea. Arlo askotan mugikorrek ordenagailuak ordezkatu dituzte aplikazioak direla eta. Aplikazioak denetarako daude: sare sozialak, mezularitza, osasuna, jokoak...

Erabiltzaileen beharrak asetu asmoz, Informatika ingeniariak lanean ari dira aplikazio anitzak egiten. Aplikazioen mundu honen barnean turismoarekin lotutakoak ere gero eta gehiago dira. Lehen, hiriek nahiz herriek web orriak zituzten. Orain ordea, informazio hori guztia mugikorrean eduki nahi dugu. Horregatik gero eta gehiago dira berezko aplikazioa duten hiriak edo herriak. Aplikazio horiek baliabide asko ematen dizkiote erabiltzaileari: bertako zerbitzuen informazioa, bisitatzeko lekuak, jatetxeak, lo egiteko lekuak...

Nire herria, Etxalar, oso herri turistikoa da, baina oraindik mugikor aplikaziorik gabea. Gradu Amaierako Lan honetan, herrira etortzen diren bisitariei lagundu asmoz aplikazio bat egin da. Turismoari lotutako aplikazioa izango da eta multimedia, eleaniztasuna, nonahikotasuna, pertsona eta gailu bakoitzari moldaketa eta errealitate areagotua aintzat hartuko dira aplikazio irisgarri eta erabilgarria lortzeko. Gainera, udaletxearekin ere hitz egin da eta honako akordiora iritsi da: alde batetik aplikazioaren zabalkundean lagunduko du (bere web orritik deskargatzeko aukera egongo da eta turismo bulegora datozen bisitariei banatzeko eskuorrietan ere aplikazioaren berri agertuko da). Bestetik egutegia eguneratua egoteko lana bere gain hartu du.

Hurrengo puntuetan azalduko dira aplikazioaren nondik norakoak eta hau burutzeko eman diren pausoak.

1.2 Deskribapen orokorra

Atal honetan proiektua bukaeran nola gelditu den azalduko da laburrean, eta dituen itxura eta funtzionalitateak aurkezten dira.

Garatutako aplikazioa turistei zuzendua da. Herrira iristen diren pertsonen beharrak asetzeko asmoz zortzi ataletan banatu da. Gainera, etortzen diren turista gehienak gazteleraz hitz egiten badute ere, beste hiru hizkuntzatarara ere moldatu da: euskara (bertako biztanle guztiek hitz egiten dutelako), frantsesa (herriak Frantziarekin muga egiten duelako) eta ingelesa (teknologia arloan oso hizkuntza hedatua delako).

Aplikazioa zortzi ataletan bereizi da menu nagusi baten bidez. Hona hemen:

Datu batzuk: herrira etorritakoan komeni da herriaren inguruko ezagutza minimoa izatea. Atal honen barruan beste hiru atal aurkezten dira: Historia, mediateka eta Etxalarko herria. Historiaren barruan beste lau atal egongo dira: Historiaurrea, antzinako historia, XX. mendea eta gaur egun. Azpiatal guzti horietan garai bakoitzeko informazioa aurkitzen da. Mediatekaren barruan, audioak (herriaren kantua) eta bideoak (herriarekin zerikusia dutenak) aurkituko dira. Azkenik, Etxalarko herria atalean, oinarritzko informazioa egongo da: kokapena, biztanleria eta klima.

Landetxeak: herrira iritsi eta oraindik non lo egin ez dakitenentzako atala. Hemen herriko landetxe guztien argazkiak agertzen dira. Argazkien gainean klikatuz gero, landetxeen web orrietara egingo da jauzi. Horrela, etxea libre dagoen edo ez, prezioak etab. ikusi ahal izango ditu bezeroak. Landetxe hauek alfabetikoki ordenatu dira.

Jatetxeak: Landetxeen atalen oso antzekoa da atal hau. Kasu honetan ordea, jatetxe guztiek ez dute web orririk. Web orria dutenek landetxeena bezala egin da. Web orririk ez dutenen kasuan ordea, oinarrizko informazioa idatzi da: ordutegia, argazkiak, eskaintzak eta nola iritsi.

Herrian bertan zer bisitatu: Kasu honetan munduko mapa bat ikusiko da sartzerakoan. Erabiltzailearen kokapena aurkituko du eta ondoren aukera ezberdinak izango ditu: Zerbitzuak botoia sakatzen badu bere inguruan dituen zerbitzuak agertuko dira. Zer bisitatu sakatzen badu, berriz, inguruan dituen eta bisitatu daitezkeen leku interesgarriak agertuko zaizkio. Informazio gehiago sakatuta leku interesgarri hauetako informazio gehiago ikusi ahal izango du irudiz lagundurik.

Herritik kanpo zer bisitatu: Kasu honetan mapa bat jartzeak ez dauka zentzu handirik gauza hauek ez daudelako elkarrengandik hurbil. Horregatik botoi bidezko zerrenda moduan jarri dira jendeak gehien bisitatzen duen lekutik hasi eta gutxien bisitatzen duen lekura. Bakoitzaren barruan informazio laburraz gain, argazki batzuk eta leku horretara koordenatuak erabiliz nola iritsi aurkituko da.

Zerbitzuak: zerbitzuak mapan ere agertzen dira baina kasu honetan botoi zerrenda moduan aurkituko ditugu. Maparen atalean non zeuden bakarrik ikusi ahal zen baina horrela, ordutegiak edo telefono zenbakiak ere ikusi ahal izango dira.

Egutegia: bertan Etxalarren egiten diren ekitaldi nagusiak aurkituko dira: festak, feriak, kontzertuak...

Niri buruz: Aplikazioaren inguruko informazio laburra. Noiz egin den eta zertarako.

1.3 Memoriaren egitura

Proiektu hau bost ataletan banatu da garatutako aplikazioaren nondik norakoak azaltzeko. 2. Kapituluaren Proiektuaren Helburuen Dokumentua aurki daiteke. 3. kapituluaren, berriz, aplikazioa aurrera eramateko egin behar izan den prestakuntza azaltzen da eta 4. kapituluaren, garapena. Azken kapituluaren, 5.enean, ondorioak eta egin daitezkeen hobekuntzak jaso dira. Eranskinetan, aplikazioa nola deskargatu eta erabilpen gida aurki daiteke.

2. Kapituluia.

Proiektuaren helburuen dokumentua

Proiektuaren Helburuen Dokumentuan garatu den aplikazioa aurrera eramateko egin den plangintza azaltzen da. Irismenaz gain, Lanaren Deskonposaketa Egitura (LDE) eta definitu diren atazak zerrendatu dira. Dediakazio aurreikuspen bat ere egin da eta ondoren benetako denborak agertzen dira (Taula hau proiektuan lan egin den bakoitzean eguneratu da). Horrela, denbora hauen desbiderapenaren arrazoiak azterketa egin ahal izan da. Segidan, komunikazio, kalitate eta arriskuen planak eta lan metodologia zehaztu dira.

2.1 Irismena

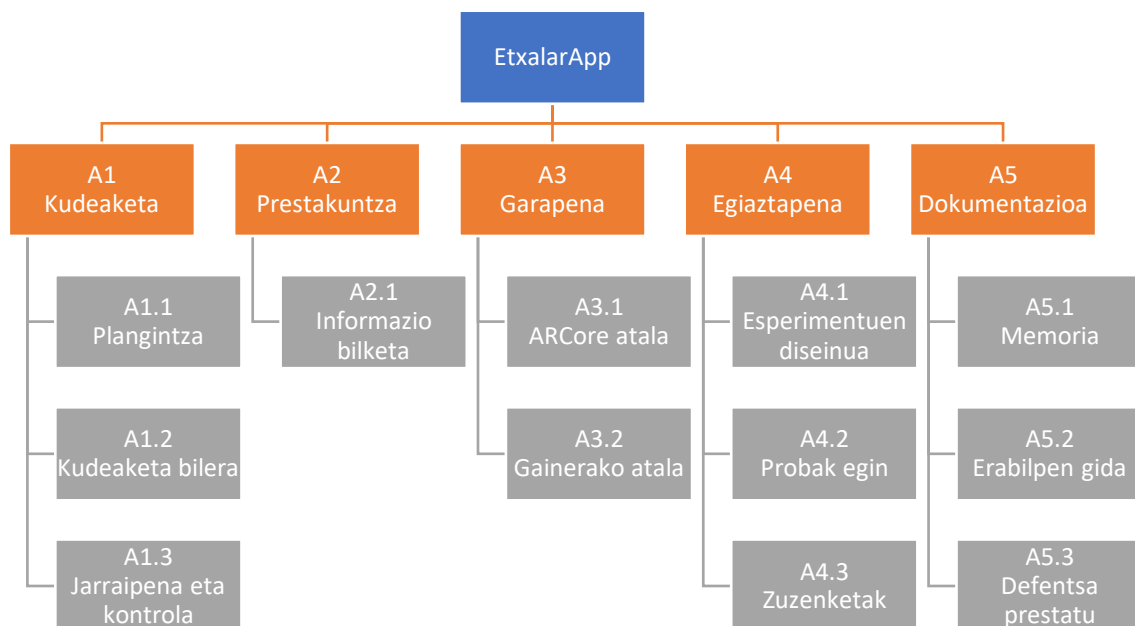
Aplikazioa hau Android sistemako gailuentzako bakarrik diseinatuko da irisgarritasuna eta erabilgarritasuna bermatuz nonahiko konputazioaren barruan. Aplikazioa bi atal nagusitan banatuko da.

Lehenengoa, atal “estatikoa”. Atal honetan Etxalar herriari buruzko oinarritzko informazioa jasoko da; hala nola, zazpi azpiatal izango dira estatikoak: datu batzuk, zerbitzuak, jabetxeak, landetxeak, herritik kanpo bisitatzeko lekuak, egutegia eta “niri buruz”. Azpiatal hauek bakoitzaren barruan informazio asko gordeko da. Atalaren arabera erabakiko da zer modutan bistaratu: botoi zerrenda moduan, botoi irudi moduan...

Bigarren atalean ordea, errealitate areagotuarekin lan egingo da. Honetarako hasieran ARCore erabiltzea proposatu da. Etxalar herrian dauden postea (argiarenak) identifikatuz hauen inguruan ikusi daitezkeen monumentu edo lekuen informazioa emango zaio erabiltzaileari. Erabiltzailea ibiltzen joango da herrian zehar mugikorraren kamera martxan daukala, eta poste bat aurkitzen duenean bera aurkitzen den posizioaren datuekin informazioa helaraziko zaio inguruan bisitatu daitezkeen lekuei buruz.

Irismenarekin bukatzeko, zenbat hizkuntzetan egingo den pentsatu da. Hasiera batean bi hizkuntzekin nahikoa izango zela uste bazen ere azkenean lau hizkuntzetan egingo da. Azken finean, Etxalar mugako herria izanik beharrezkoak dira frantsesa eta gaztelania. Euskara ere bai, bertako hizkuntza delako eta nola ez, teknologia arloetan ingelesa hizkuntza hedatua delako.

2.2 Lanaren Deskonposaketa Egitura:



2.1 irudia. Lanaren deskonposaketa egitura

2.3 Atazak:

A1 Kudeaketa

A1.1 Plangintza

- A1.1.1 Irismena zehaztu
- A1.1.2 LDE egin
- A1.1.3 Atazak definitu
- A1.1.4 Dedikazio aurreikuspena kalkulatu
- A1.1.5 Kalitate plana burutu
- A1.1.6 Arriskuen plana burutu

A1.2 Kudeaketa bilerak prestatu eta gauzatu

- A1.2.1 Lehenengo bilera
- A1.2.2 Bigarren bilera
- A1.2.3 Hirugarren bilera
- A1.2.4 Laugarren bilera
- A1.2.5 Bosgarren bilera
- A1.2.6 Seigarren bilera
- A1.2.7 Zazpigarren bilera
- A1.2.8 Zortzigarren bilera
- A1.2.9 Bederatzigarren bilera

A1.3 Jarraipena eta kontrola

- A1.3.1 Desbiderapenak kalkulatu
- A1.3.2 Desbiderapenen arrazoiak bilatu

A2 Analisia eta prestakuntza

A2.1 Informazio bilketa

- A2.1.1 Android Studio
- A2.1.2 Arcore
- A2.1.3 Etxalarko leku turistikoak eta landa etxeak
- A2.1.4 Festen egutegia
- A2.1.5 Aplikazioa AppStorerera nola igo

A3 Garapena

A3.1 Arcore atala

A3.2 Gainerako atala

- A.3.2.1. Non lo egin?
- A.3.2.2. Jatetxeak
- A.3.2.3. Zerbitzuak
- A.3.2.4. Zer bisitatu herritik kanpo
- A.3.2.5. Egutegia
- A.3.2.6. Datu batzuk
- A.3.2.7. Niri buruz

A.3.3. Eskurgarri jarri

A4 Egiaztapena

A4.1 Esperimentuaren diseinua

A4.2 Probak egin

A4.3 Probatetik ondorioak atera, proiektuan zuzenketak eta hobekuntzak egiteko

A5 Dokumentazioa

A5.1 Memoria idatzi

A5.2 Erabilpen gida prestatu

A5.3 Defentsa prestatu

2.4 Dedikazio aurreikuspena:

Lana	Aurreikusitako denbora (orduak)
A.1. Kudeaketa	25
A.1.1. Plangintza	10
A.1.2. Kudeaketa bilerak	10
A.1.3. Jarraipena eta kontrola	5
A.2. Analisia eta prestakuntza	40
A.2.1. Informazio bilketa	40
A.3. Garapena	120
A.3.1. ARCore atala	50
A.3.2. Beste atala	60
A.3.3. Eskuragarri jarri	10
A.4. Egiaztapena	60
A.4.1. Esperimentuaren diseinua	10
A.4.2. Probak egin	20
A.4.3. Zuzenketak	30
A.5. Dokumentazioa	105
A.5.1. Memoria	90
A.5.3. Defentsa prestatu	15
Guztira	350

2.1. taula. Hasiera batean egin den dedikazio aurreikuspena

2.5 Kalitate plana:

Atal honetan proiektuaren kalitate plana azalduko da, proiektuaren kalitate betekizun eta dimentsioak definituz. Honakoak dira proiektuaren oinarriko betekizunak:

- Etxalarko herrian dauden agenda, aukerak eta tokiak ezagutzeko eta bertan mugitu ahal izateko nonahiko aplikazio baten diseinua eta garapena egitea Android motako gailuentzat.
- Aplikazioak multimedia informazioa eta errealitate areagotua izatea interfazean.
- Irisgarritasuna eta erabilgarritasuna bermatzea.
- Erabiltzailearen kokagunea kontuan hartu aplikazioa garatzean, errealitate areagotuaren bidez.
- Aplikazioan herrian dauden zerbitzu, jatetxe, eta landa etxe guztiak azaltzea.
- Egutegia eguneratua egotea lortzea.
- Garatutako aplikazioa eleanitza (euskara, gaztelania, frantsesa, ingelesa), pertsona bakoitzari moldatua, irisgarria eta erabilgarria izan dadila.
- Zure posizioaren koordinadak zehatzak lortzea, horrela erabiltzaileari informazio optimoa helarazteko.
- Bezeroarekin elkarrizketak izan eta adostasun batera iristen jakitea. Kasu honetan, udaletxearekin hitz egin beharko da bi gauzetarako: alde batetik egutegia eguneratua egon dadin eta bestetik, bere web orrian aplikazioaren berri eman dezan.

Ondorengoak dira proiektuaren kalitate dimentsioak:

- Aplikazioa Android sistemetarako bada ere, sistema honen barruan gailu batzuetara bakarrik mugatuta ez egotea.
- Erabiltzailearen interfazea gailu guztietara modatua, erabilgarria eta irisgarria izatea.
- Etxalarrera hurbiltzen direnei laguntza ematea eta bertarako turismoa sustatu, interfaze irisgarri, erabilgarri eta eleanitza baten bidez, norberaren ezaugarrietara moldatuta.
- Aplikazio bakatutzat ematen denean google play-ra igotzea deskargatu nahi duen edozeinen eskuragarri egon dadin.

2.6 Arriskuen plana

Jarraian proiektuaren garapenean zehar gerta litezkeen arazoak aurreikusi eta hauek nola konpondu planifikatu da. Esan beharra dago arrisku guztiek ez dutela modu berdinean eragina izango proiektuan.

1. Ustekabe larriak ekiditeko proiektua entregatze-epaia baino 15-30 egun lehenago bukatuko da, hala ere, ustekaberen bat izanez gero, galdutako orduak hurrengo asteetan berreskuratuko dira era uniforme batean.

2. Horren ildotik, denbora falta kudeatzeko asmoz proiektuaren amaiera benetako epea baino 15-30 egun lehenago planifikatuko da. Horrela, egun batzuk utziko dira koltxoi gisa. Arazoa gertatu eta konponduz gero, kalitate dimentsioak albo batera utziko dira oinarritzko betekizunetan zentratzeko.

3. Analisia eta prestakuntza atalean denbora nahikoa emango da garapenean zehar gerta daitezkeen arriskuak ekiditeko.

4. Segurtasun kopiak egin lana ez galtzeko.

2.7 Jarraipena eta kontrola

Atal honetan planifikatutakoa benetako denborarekin alderatuko da, izandako desbiderapen nagusiak aipatuz eta hauen zergatiak azalduz.

2.7.1 Benetako denbora

Denborak apuntatzen joateko taulak: (ordutan)

A1 Kudeaketa														
A1.1 Plangintza														7,5
Irismena zehaztu	0.5													0,5
LDE egin	0.5													0,5
Atazak definitu	1	0,5												1,5
Dedikazio aurreikuspena	0,5	1,5												2
Kalitate plana burutu	1													1
Arriskuen plana burutu	0.5	1,5												2
A1.2 bilera														8,5
1.bilera	1													
2.bilera	1													
3.bilera	1													

4. bilera	1																		
5. bilera	1																		
6. bilera	1,5																		
7. bilera	1																		
8. bilera	1																		
A1.3 Jarraipena eta kontrola																			4
Desbiderapenak kalkulatu	1	1																	2
Desbiderapenen arrazoiak bilatu	1	1																	2

2.2. taula. Kudeaketarekin pasatako denbora ordutan

A2 Analisia eta prestakuntza																			
A.2.1. Informazio bilketa																			46
Android Studio	1,5	1,5	1	2	1	2	3												12
Arcore	1,5	2	3	1	2	2,5	2	1,5											15,5
Etxalarko lekuak	1	2	1	2	2,5														10,5
Festen egutegia	0,5	1																	1,5
Google Play	2	2	1	1,5															6,5

2.3. taula. Analisia eta prestakuntzarekin pasatako denbora ordutan

A3 Garapena																			
A3.1 Arcore atala	3	2	3,5	5	4	1	2	3	4	2	3	2							34,5
A3.2 Gainerako atala																			121
Non lo egin?	5	4	2	3	1														15
Jatetxeak	4	2																	6
Zerbitzuak	3	2	3	1	2														11
Herritik kanpo	5	2	3	2	3	4	5	3											27
Egutegia	2	3	2	1,5															8,5
Datu batzuk	2	3	2	2	2	3													14
Niri buruz	1																		1
Herrian bertan	3	2	4	3,5	5	2	4	3	5	4	3								38,5
A.3.3. Eskuragarri jarri	2	3	2,5	3	2	1													13,5

2.4. taula. Garapenarekin pasatako denbora ordutan

A4 Egiaztapena																	
Esperimentuaren diseinua	1	1,5	2	2	1												7,5
Probak egin	1	0.5	3	2	1	3	2	2	2	2	2	3	3	3			29,5
Zuzenketak	2	1,5	2	1	0,5	2	3	1,5	2	1,5	2	2	3				25

2.5. taula. Egiaztapenarekin pasatako denbora ordutan

A5 Dokumentazioa																		
Memoria idatzi	3	1	1	2	1	4	5	5	4	5	5	1,5	3	4	5	5	4	
	3	3	5	2	2	3	4	2	3	2	3	3	4	5				104,5
Defentsa prestatu	3	3	2	2	3													13

2.6. taula. Dokumentazioarekin pasatako denbora ordutan

2.7.2 Desbiderapenaren azterketa

Atal honetan desbiderapena aztertuko da, eta horren arrazoiak zein izan diren azalduko dira.

Lana	Aurreikusitako denbora	Benetako denbora	Desbide_ rapena
A.1. Kudeaketa	25	20	-%20
A.1.1. Plangintza	10	7,5	-%25
A.1.2. Kudeaketa bilerak	10	8,5	-%15
A.1.3. Jarraipena eta kontrola	5	4	-%20
A.2. Analisia eta prestakuntza	40	46	+%15
A.2.1. Informazio bilketa	40	46	+%15
A.3. Garapena	120	169	+%40
A.3.1. ARCore atala	50	34,5	-%31
A.3.2. Beste atala	60	121	+%100
A.3.3. Eskuragarri jarri	10	13,5	+%35
A.4. Egiaztapena	60	62	+%3
A.4.1. Esperimentuaren diseinua	10	7,5	-%25
A.4.2. Probak egin	20	29,5	+%47,5
A.4.3. Zuzenketak	30	25	-%16
A.5. Dokumentazioa	105	120,5	+%14
A.5.1. Memoria	90	104,5	+%16
A.5.3. Defentsa prestatu	15	13	-%13
Guztira	350	414,5	+%18

2.7 Taula. Desbiderapenaren kontrola

Proiektu honetako desbiderapenaren arrazoi nagusia ARCore atala inplementatzeko momentuan izandako arazoak izan dira. Teknologiari buruzko informazioa bilatzen eta berarekin borrokan orduak pasa eta gero, azkenean ikusi da esku artean izandako gailuekin ezinezkoa zela teknologia hau martxan jartzea. Probak ezin dira mugikor birtualarekin egin. Horrek esan nahi du, ARCorearekin dabilen mugikor bat izan beharko zela eskura proiektu hau egiteko eta azkenean ez da lortu. Hori dela eta, beste bideak aztertu behar izan dira eta mahai gainean ideia berriak jarri: Etxalar herriaren mapa jarri eta bertan zerbitzu, jatetxe eta bisitatzeko leku nagusienak azaldu dira. Hasieratik jakin balitz ARCorearen probak egiteko makina fisikoa behar zela proiektuarekin hasi baino lehen alternatiba hau proposatua egongo zen. Taulan ikusi daitekeen bezala, garapenaren atal honetan kalkulaturako denboraren %40 gehiago eman da.

Gainerako ataletan gutxi gora behera %15eko desbiderapena izan da. Batzuetan gora (denbora gehiago behar izan delarik) eta besteetan behera (denbora gutxiago behar izan delarik).

Azkenik, proiektuaren amaieran, guztira 414,5 ordu pasatu dira, hasieran aurreikusitakoa baino 64,5 gehiago (+%18).

3. Kapituluia. Proiektuaren prestakuntza

Atal honetan proiektua aurrera eramateko bildu behar izan den informazioa azaltzen da. Hiru ataletan banatzen da. Lehenengoa Etxalar herriaren inguruko informazioa da. Informatikaren aldetik hurrengo bi atalak: alde batetik aplikazioa garatzeko erabili den tresna (Android Studio) eta bestetik errealitate birtualari (ARCore) buruz bilatutako informazioa.

3.1 Etxalar herriaren informazioa

Herrikoa bertakoa izanik herriaren inguruko ezagutza izatea lagungarria izan bada ere, soilik horrekin ez da nahikoa izan. Nagusiki, web orri batean oinarritu da aplikazioan jarri den informazioa eskuratzeko: <http://www.etxalaturismo.com/index.php/eu>

Web orri hau gehienbat turismoari lotuta dago eta beraz bertan aurkitu ahal izan ditugu zer bisitatu eta non lo egin.

Herriko bestelako informazioa lortzeko, ordea, gehiago bilatu behar izan da eta horregatik zenbait web orritako informazioa bildu da:

http://etxalar.eus/es/patrimonio_his_antigua.htm eta <https://eu.wikipedia.org/wiki/Etxalar>

Zerbitzu eta jatetxeak inongo web orritan agertzen ez zirenez, egilearen ezagutzekin osatu da. Esan beharra dago, atal hauek osatzeko ingurukoen laguntza ere beharrezkoa izan dela, eta baita herriaren inguruko tokien informazioa lortzeko ere.

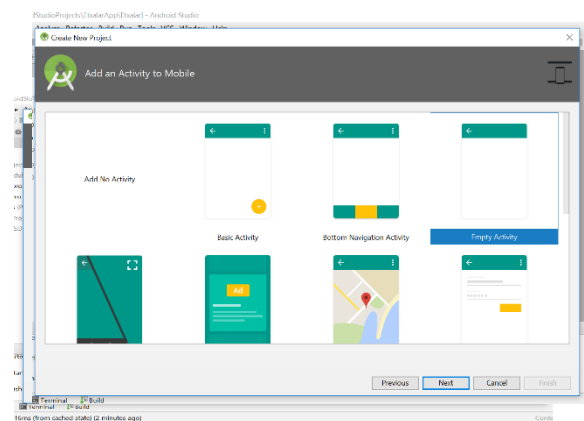
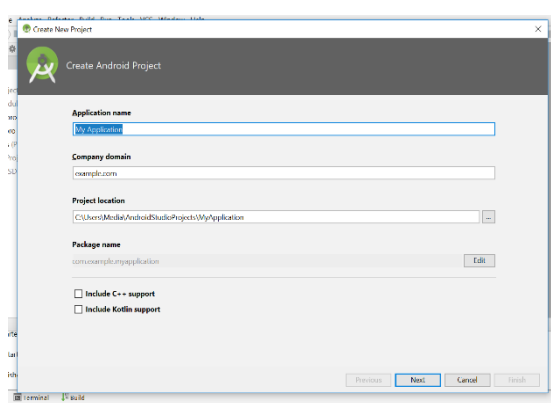
3.2 Android Studio

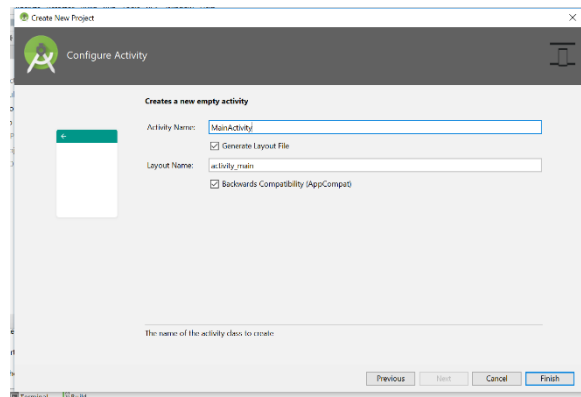
Android Studio Google etxekoa eta doakoa da. <https://developer.android.com/studio/> helbidetik deskargatu daiteke eta ez du eskakizun berezirik funtzionatu ahal izateko.

Tresna hau behin bakarrik erabilia zuen egileak eta orain dela denbora asko beraz, hasieratik hasi behar izan du tresna honen nondik norakoak ezagutzen. Esan beharra dago Android Studiok erraztasun asko ematen dituela proiektua aurrera eramateko baina hala ere honako gauza hauek ikasi behar izan ditu:

Android studioren deskarga eta instalazioa: beste edozein programa bezala, egileak Interneten bilatu eta deskargatu du goian aipatutako helbidetik. Jarraitu beharreko pausoak errazak eta argiak dira eta programak berak laguntzen du horretan.

Proiektu bat sortzea: Programa irekitzen dugun momentuan programak berak laguntzen digu gure lehen proiektua sortzen. Berak proposatzen dituen ezaugarriak onartuko ditugu 3.1. irudi multzoan azaltzen den bezala.

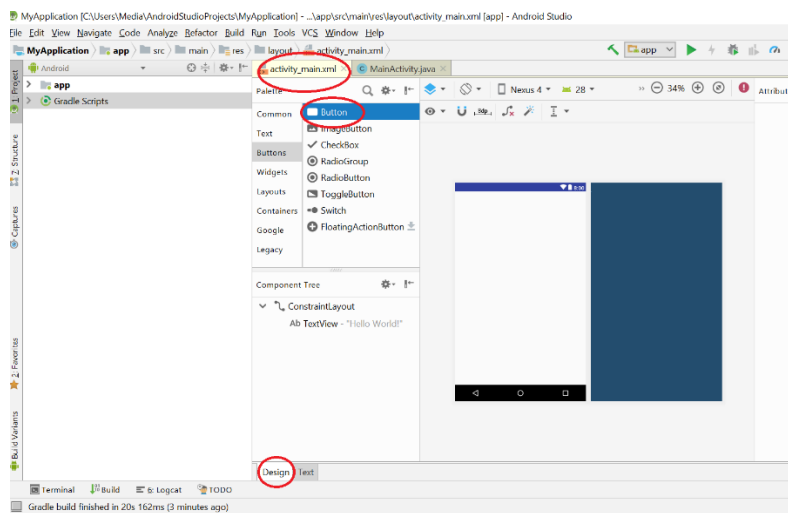




3.1. irudi multzoa. Proiektu bat sortzeko prozedura

Hala ere proiektu bat sortu ondoren, funtzionalitate minimoak jartzen ez du laguntzen beraz egileak bilatu behar izan du ondorengo gauzak nola egin:

-Botoi bat jarri eta honek erantzutea: Lehenengo *activity_main.xml* artxiboan botoi bat jarri. Horretarako diseinuaren atalean (ikus 3.2. irudia) botoiak dauden lekutik botoia hartu eta mugikorraren gainera eramango dugu.



3.2. irudia. Botoi baten diseinua

Ondoren, metodo bat sortu MainActivity.java atalean ondoko moduan: MainActivity artxiboa `app > java > com.example.myfirstapp > MainActivity.java` helbidean aurkitzen da. Horra iritsitakoan honako *sendMessage* metodoa gehitu:

```
public class MainActivity extends AppCompatActivity {
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_main);
    }

    /** Called when the user taps the Send button */
    public void sendMessage(View view) {
```

```

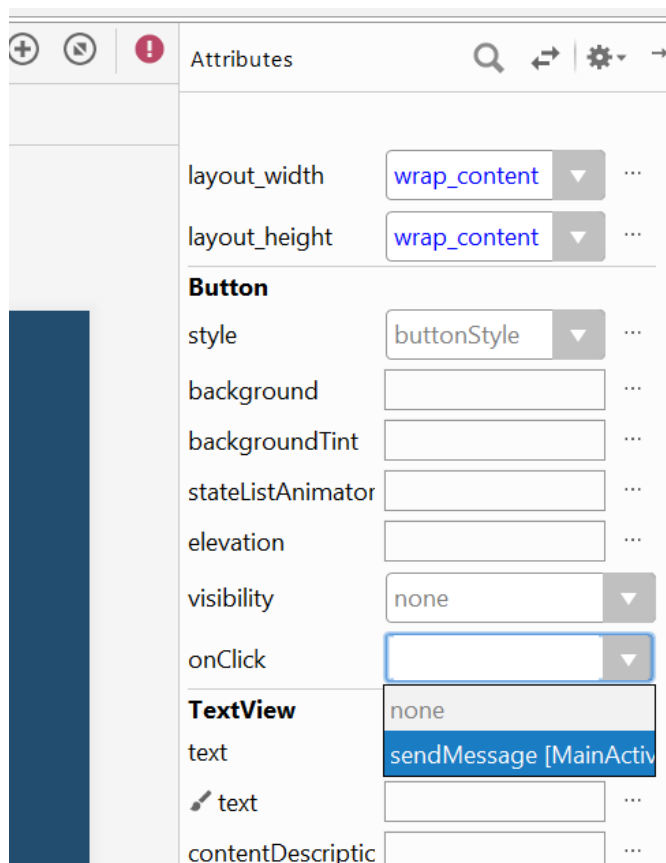
        // Do something in response to button
    }
}

```

Android Studiok ez duenez metodoan argumentu bezala erabili den View klasea ezagutzen posible da errore bat ematea. Horregatik, View horren gainean klik eginez eta ondoren Alt + Enter sakatuz automatikoki View klasea inportatuko du.

Orain activity_main.xml atalera bueltatu eta sortu berri dugun metodoari deitu behar zaio:

- Diseinu editorean botoiaren gainean sakatu
- Attributes leihoan, onClick propietatea aurkitu eta bertan sendMessage[MainActivity] aukeratu zerrendan. (ikus 3.3. irudia)



3.3. irudia. onClick botoia attributes atalean

Horrela botoi hau sakatzen denean sistemak sendMessage() metodoari deituko dio.

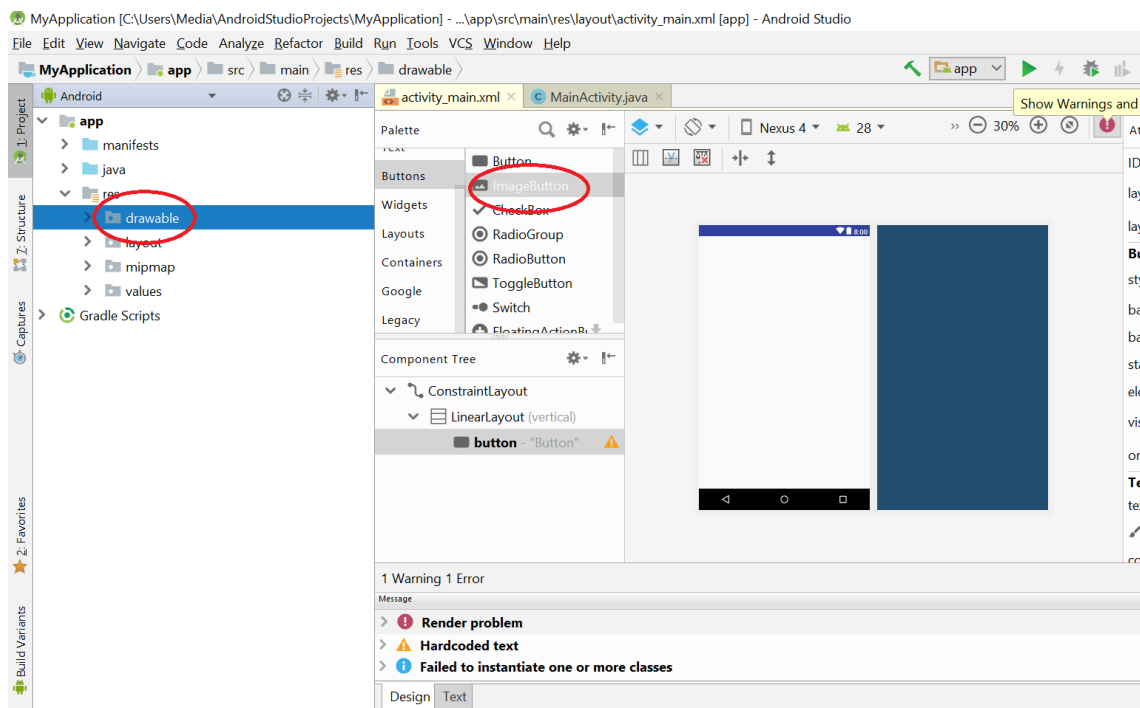
Jarri arreta metodo honen detaileetan sistemak Android:onClick atributuarekin bateragarria bezala ezagutu dezan. Metodoak honakoak deklaratu behar ditu:

- Sarbide publikoa
- View bat bakarrik parametro bezala (Klik egin zen View objetua da)

Ondoren metodo hau bete behar da. Gure kasuan, botoi guztiak beste leku batera joateko baino ez direnez erabiliko, honela bete beharko da:

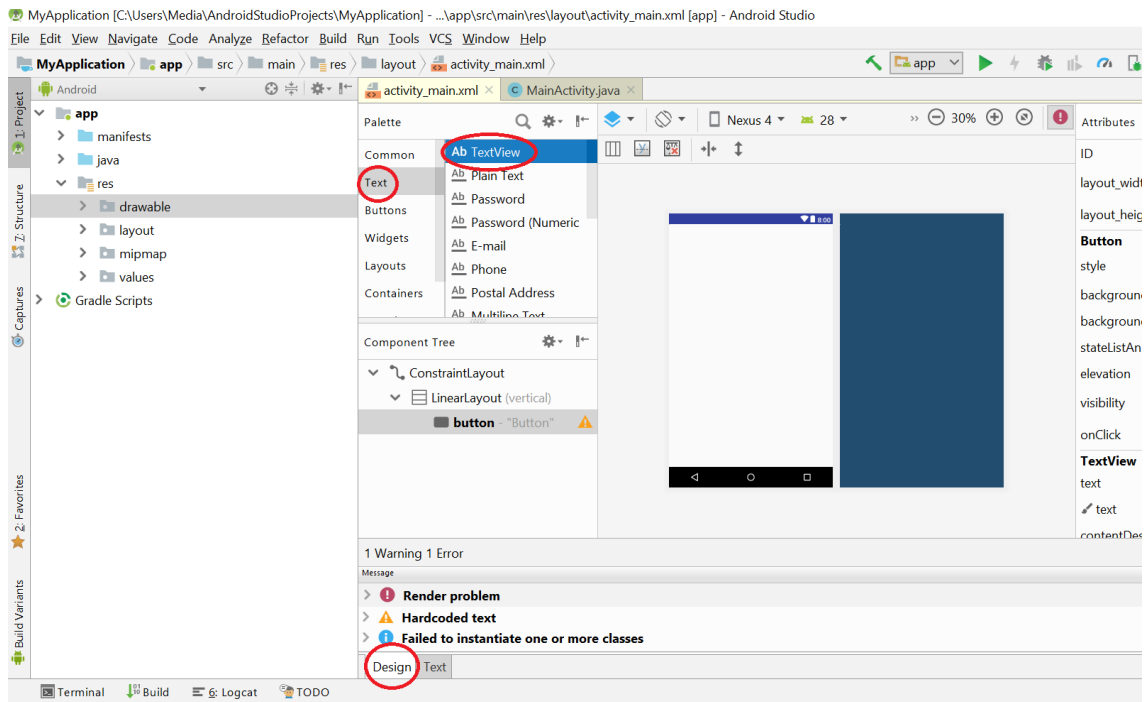
```
/** Called when the user taps the Landetxe button */  
public void landetxetara(View view) {  
  
    // Do something in response to button  
    Intent intent = new Intent(this, LandetxeakActivity.class);  
    startActivity(intent);  
}
```

-Botoi normala izan beharrean, irudi botoia izatea: Kasu honetan gauza bakarra aldatzen da, eraman behar dena botoi normala izan beharrean irudi botoia izatea. Elkarren ondoan daude diseinuaren atalean. Hala ere aurretik botoia izatea nahi den irudia proiektuaren drawable karpetan sartu beharko da. Ordenagailuan proiektua non dagoen bilatu beharko da eta bertan: *AndroidStudioProjects>ProiektuarenIzena>app>src>main>res>drawable* helbidean irudia kopiatu. Horrela botoia diseinura eraman den momentuan irekitzen den leihoan irudia aukeratu ahal izango da. Gainerako guztia (.javan idatzi beharreko metodoa etab.) botoi normalaren berdina da.



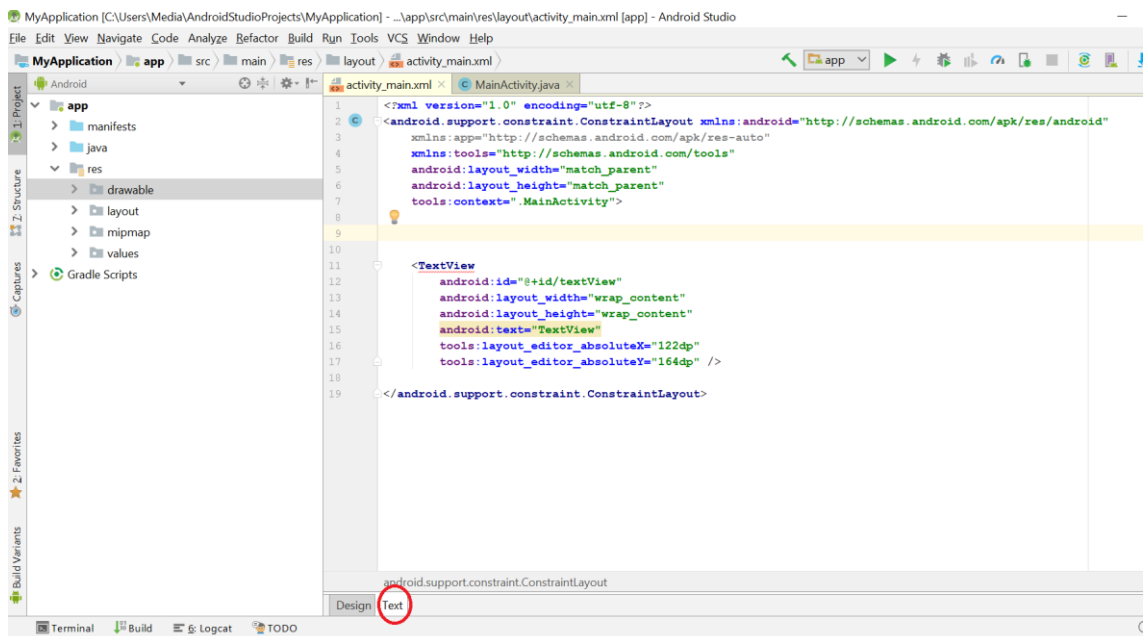
3.4. irudia. Irudi botoia eta drawable karpeta

-Testuak idaztea: Testuak idazteko diseinuaren ataletik hasiko gara. Lehenengo testuen atalean testu normala sakatu eta gure diseinuan nahi dugun lekura eramango dugu. Bertan, atributuen atalean "text"-en lekuan nahi dugun testua sartuko dugu. Baliteke hasieran jarritako tamainan idatzitako testua ez sartzea. Hori dela eta eskuz luzatu beharko dugu laukitxo.



3.5. irudia. TextView Design atalean

Testuaren kolorea eta letra tamaina aldatzeko ordea, ezin da diseinuaren ataletik egin. "Text" atalera joan eta bertan idatzi behar da, adibidez honela:



3.6. irudia. Text atalean testuaren kolorea aldatzeko tokia

```
<TextView
    android:id="@+id/textView146"
    android:layout_width="252dp"
    android:layout_height="match_parent"
    android:layout_marginBottom="8dp"
    android:textAlignment="center"
    android:layout_weight="1"
```

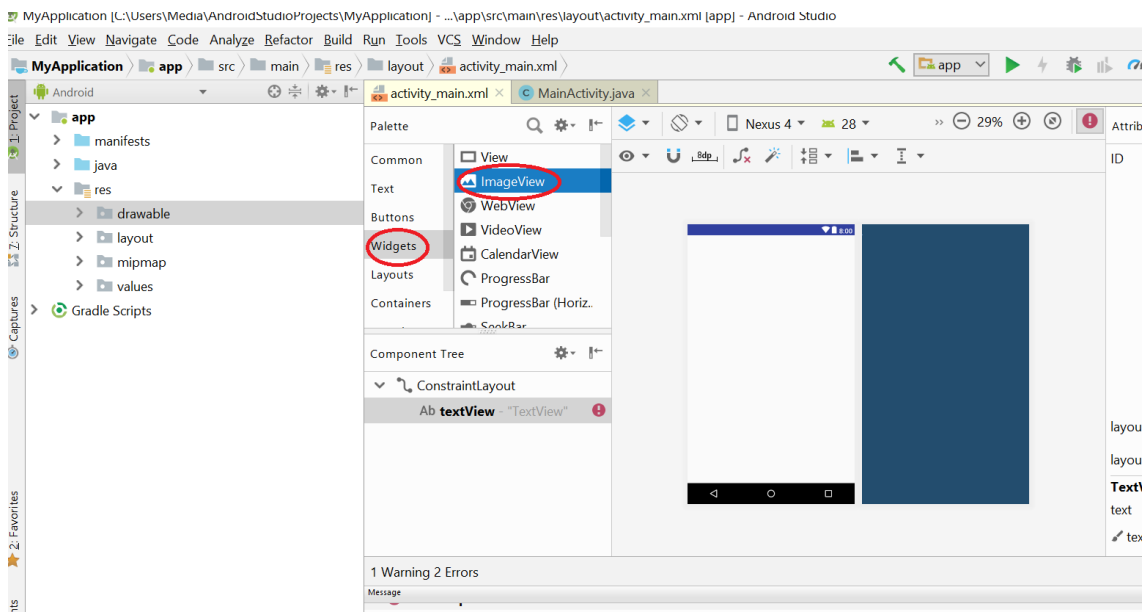


```

android:text="@string/historiaorokorra"
android:textSize="25dp"
app:layout_constraintBottom_toBottomOf="parent"
app:layout_constraintEnd_toEndOf="parent"
app:layout_constraintHorizontal_bias="0.026"
app:layout_constraintStart_toStartOf="parent"
app:layout_constraintTop_toTopOf="parent"
app:layout_constraintVertical_bias="0.017" />

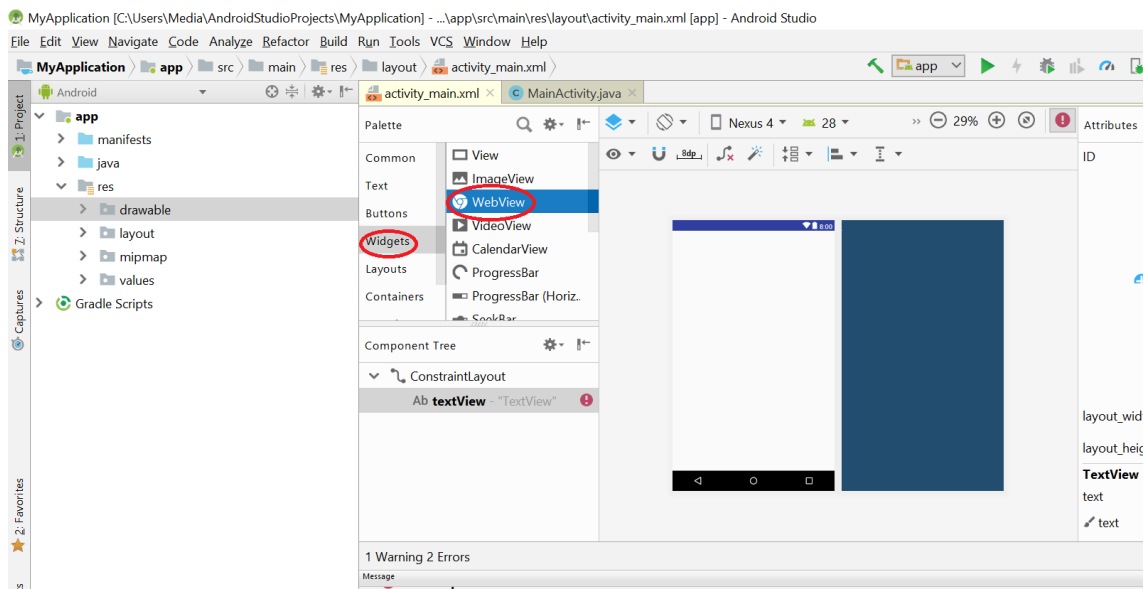
```

-Irudiak sartzea: Diseinuaren ataletik egin behar da hau ere. Botoi irudidunekin egin den bezala, lehenengo sartu nahi den irudia proiektuaren atalean kopiatuko da *AndroidStudioProjects>ProiektuarenIzena>app>src>main>res>drawable* helbidean. Ondoren androidStudioko diseinuaren atalean irudiaren aukera eramango da nahi den lekura. Automatikoki leiho bat irekiko da eta hor kopiatu berri den irudia aukeratuko da. Irudiaren tamaina aldatzeko irudiaren inguruan agertzen diren laukitxoetatik egin daiteke.



3.7. irudia. Irudiak sartzeko prozedura

-Web orriak aplikazioan: Kasu honetarako ere, diseinuaren ataletik joko da. Palettetako Widgets atalean aurkituko da behar den aukera: WebView. Hau orrira eramango dugu baina ez da horrekin nahikoa izango. Gero .java fitxategian hurrengo kodearen antzerakoak gehitu beharko dira:

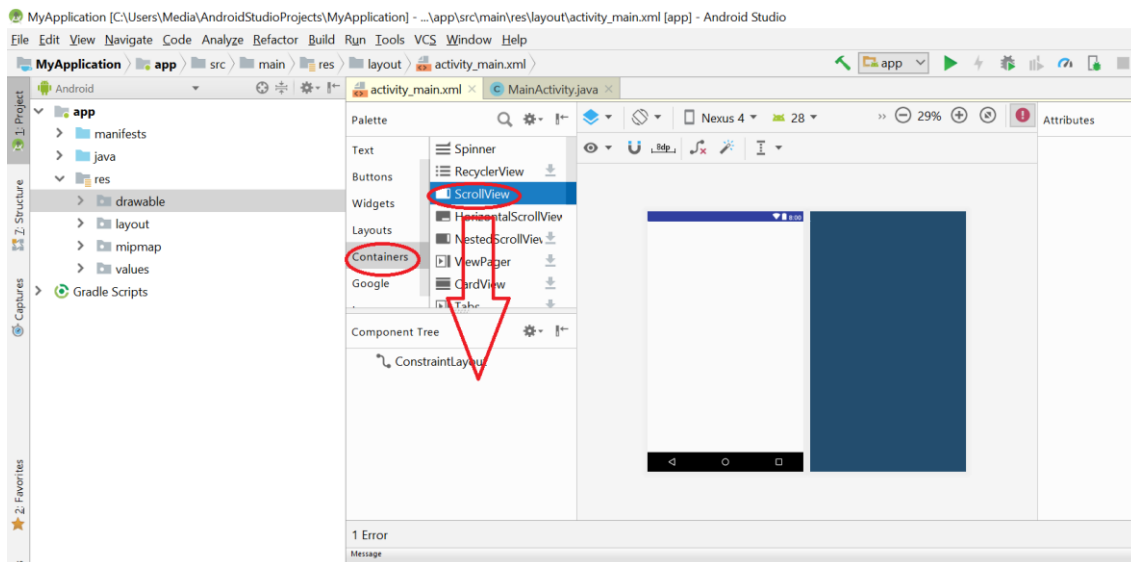


3.8. irudia. Aplikazioan web orria sartzeko prozedura

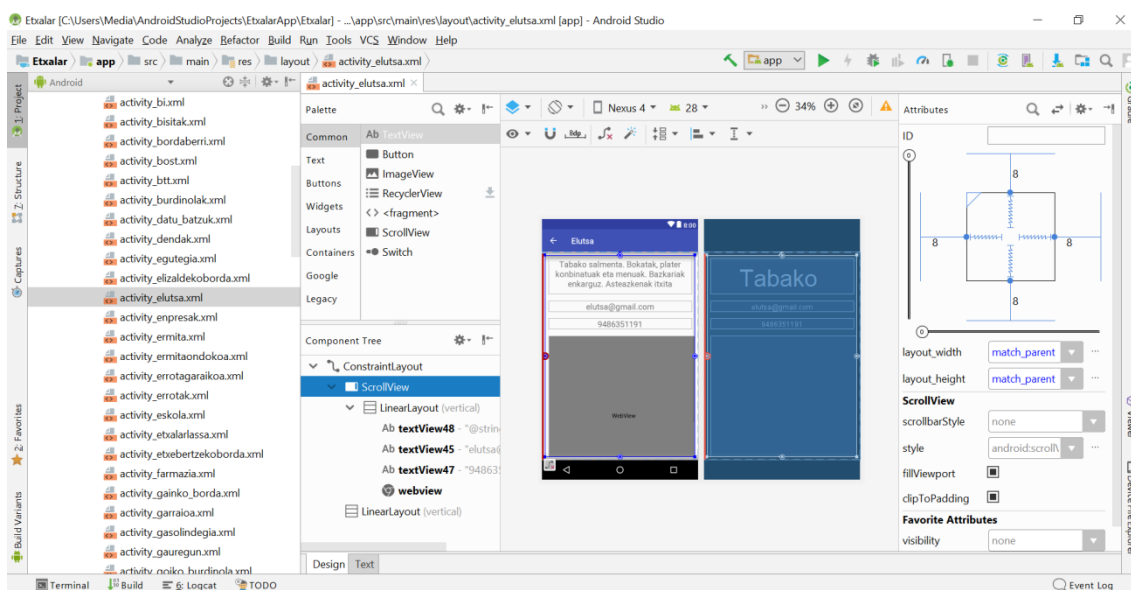
```
public class IriondoaActivity extends AppCompatActivity {
    private WebView mWebView;
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_iriondoa);

        mWebView = (WebView) findViewById(R.id.webview);
        // Enable Javascript
        WebSettings webSettings = mWebView.getSettings();
        webSettings.setJavaScriptEnabled(true);
        mWebView.loadUrl("http://www.iriondoa.com/");
    }
}
```

-Pantailak dinamikoak izatea: Ezer idatzi aurretik egitea gomendatzen da, bestela gero dena mugitu behar delako. Iruditzen bazaigu orrialde horretan jarri beharreko dena ez dela orri bakarrean sartuko hasieratik honako pausoak jarraitu: .xml artxiboan diseinuaren atalean containers aukeratu. Horren barruko aukera bat ScrollView dela ikusiko dugu. Elementu hori hartu eta azpian dagoen Component Tree-ra eramango dugu eta ContrainLayout-en azpian utzi. (Ikusi 3.9 irudia). ScrollView honekin batera automatikoki berak LinearLayout bat sortuko du. Gure lan bakarra behar ditugun elementuak LinearLayout horren azpira eramatea izango da. Baliteke hau eginda bakarrik programak errore bat ematea. Hori konpontzeko diseinuaren atalean ScrollView-a sakatu eta bere laukiko karratu guztiak izkinetara eramango ditugu. (Ikusi 3.10 irudia)

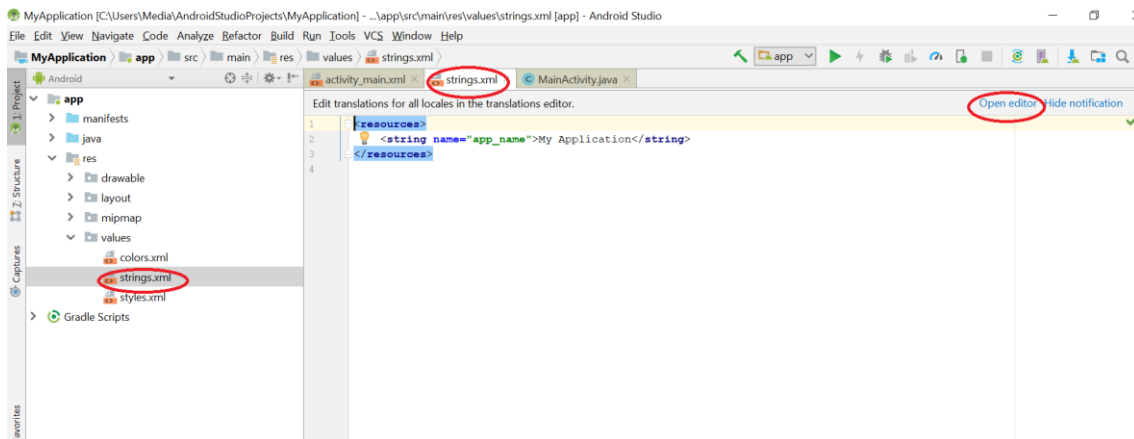


3.9. irudia. Orri dinamikoak izateko jarraitu beharreko prozedura. Geziak adierazitako lekura eraman behar da ScrollView-a



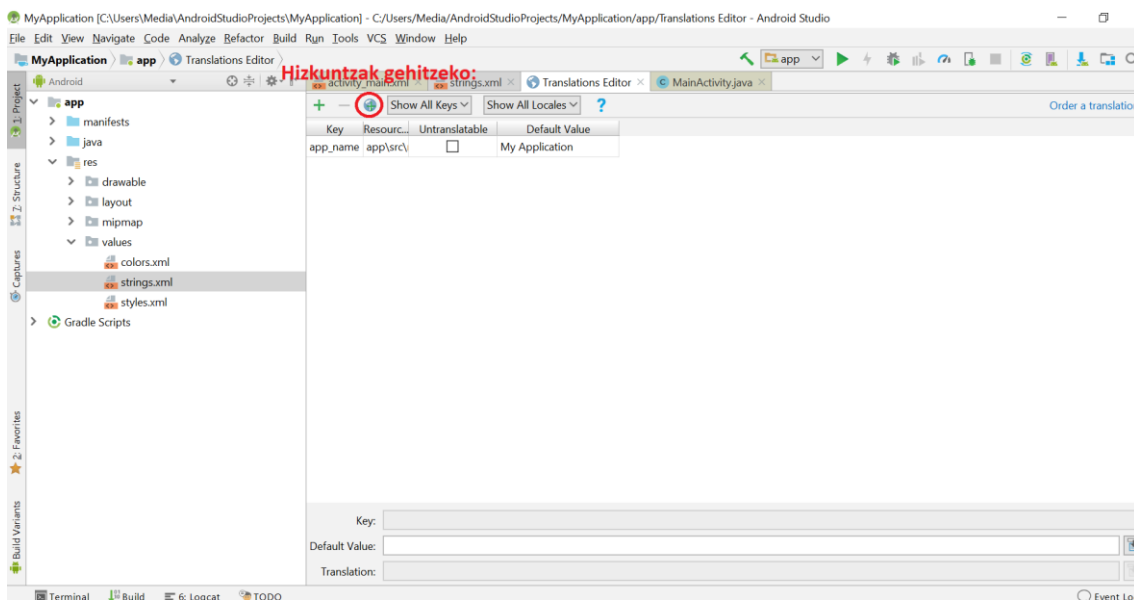
3.10. irudia. Scroll Viewaren errorea kentzeko gorri dagoen karratuko puntuak kanporantz eraman

-Itzulpenak egitea: Turistentzako aplikazio bat izanik hainbat hizkuntza beharrezkoak dira aplikazio honetan. Android Studio, hizkuntzak tratatzeko string-ak erabiltzen dira. String hauek aurkitzeko `app>res>values>string.xml` -ra jo behar da. Bertan nahi adina string idatz daitezke aplikazio guztian erakusteko eta erabiltzaile bakoitzaren hizkuntzara moldatzeko. Artxibo honen goiko atalean "open editor" sakatzen badugu itzultzeko lekura iritsiko gara. Atal hau oso intuitiboa eta erraza da. Nahi adina hizkuntza gehitzea ahal dugu eta itzulpenak egin.



3.11. irudia. String-ak idazteko lekua

String hauek aplikazioan erabili nahi baditugu deitu egin beharko zaie @strings/stringaren_izena ipiniz. Aplikazioa hasieratzen denean aplikazioak mugikorra zein hizkuntzatan dagoen egiaztatuko du eta horren arabera dagokion hizkuntza hasiko da aplikazioa. Hizkuntza lehenetsia ingelesa da. Mugikorrek duen hizkuntza bestelakoa denetan, aplikazioak funtzionatuko du sarritan turismoa egitean erabiltzen dugun hizkuntza horretan.



3.12. irudia. Itzulpenak eta hizkuntzak gehitzeko lekua

3.3 ARCore

Atal honetan agertzen den informazioa <https://developers.google.com/ar/discover/> web orrialdetik ateratako da.

3.2.1 Zer behar da?

Android sistema eragiledun gailua behar da. Teknologia honekin mugikorraren sentsore guztiak erabili behar dira erabiltzaileen esperientzia hobereana ziurtatzeko.

ARCore-ren alde txarra, Google Pixel eta Samsung Galaxy S8rentzat dagoela momentuz. Hala ere, Android lanean dabil bestelako mugikorrentzat ere sistema hau bateragarria izan dadin.

3.2.2 Nola dabil?

ARCorek gailuko kamera nagusiarekin funtzionatzen du eta funtsezko hiru arlotan zentratzen da:

Mugimenduaren jarraipena: leku bateko puntuak ikusteko mugikorraren kamera erabiltzean, ARCorek posizioa eta orientazioa zehaztu ditzake mugikorra mugitzen ari bada ere. Elementu birtualen posizioen jarraipena egiten du zehaztasun handiz.

Ingurumen ulermena: Normalki errealitate areagotuan agertzen diren objektuak mahai edo pisu baten gainean agertuko direla espero da. ARCorek gainazal horizontalak detektatu ditzake arazorik gabe.

Argia: ARCore-ren bidez garatzaileak objektu birtualak argiztatu ditzake, horrela bere ingurura egoki daitezen, ARCore inguruneko argia behatzeko gai baita.

Honako zerrendako ezaugarriek zure argazki areagotuak aplikaziorako egokiak ote diren ebaluatzen lagunduko dizu:

-Argazkien datu-base bakoitzak 1000 argazki arte gorde ditzake.

-ARCore aldi berean 20 argazkiren arrastoa jarraitzeko gai da, baina ezin ditu argazki bakoitzaren hainbat instantzia egin.

-Argazki fisikoak 15 cm x 15 cm izan behar ditu eta ezin du tolestuta edo botila baten inguruan egon.

-Arrastoa jarraitu ondoren, ARCorek posizioaren, orientazioaren eta tamaina fisikoaren estimazioak egiten ditu. Estimazio hauek etengabe finduko dira, ARCorek datuak biltzen dituen heinean.

-ARCorek ezin du mugimenduen dagoen irudiaren arrastoari jarraitu, baina irudiaren arrastoaren jarraipenarekin berriz hasi daiteke horrek mugitzeari uzten dionean.

-Jarraipen guztia gailuan egiten da, eta hori dela eta ez da konexiorik behar Internetera.

3.2.3 Erreferentziako irudiak aukeratzeko iradokizunak:

ARCore erabiltzean zeinbait gomendio/iradokizun proposatzen dituzte:

-PNG eta JPEG formatuak onartzen ditu. JPEG-ren kasuan, konpresio astuna saihestea gomendatzen da errendimendu hobea lortzeko.

-Detekzioa kontraste altuko puntuetan oinarritzen da bakarrik, eta horregatik txuri-beltzeko irudiak zein kolorekoak detektatzen dira.

-Irudiaren bereizmenak 300 x 300 pixel izan behar ditu gutxienez.

-Bereizmen altuko irudiak erabiltzeak ez du errendimendua hobetzen

-Ez da gomendatzen ezaugarri sakabanatuak (urriak) edota errepikatuak dituzten irudiak erabiltzea.

-Erreferentziako irudi on bat begi hutsez detektatzea oso zaila da. Horregatik arcoring erabili daiteke 0 eta 100 arteko puntuazio bat lortzeko. 75 edo handiagoa den puntuazioa gomendatzen da.

3.2.4 Zein mugikorrek erabiliko dute?

Google lanean ari da fabrikatzaileekin, hala nola, Asus, Samsung, LG edo Huawei teknologia berri hau ahalik eta gailu gehienei heltzeko. Bere lehenengo garapen fase honetako helburua 200 milioi gailuen %5 batera iristea da.

3.2.5 ARCore nola erabili edozein Android gailutan

Edozein gailutan ARCore erabili nahi izanez gero honako pauso hauek jarraitu beharko dira:

1. APK hau instalatu: <http://downloadmirror.co/1MaF/arcoring-preview-modified.apk>
2. Honek funtzionatu dezan Google-n ARService beharko duzu. Hori lortzeko biltegia: <https://developers.google.com/ar/develop/downloads>

Gogoratu hau atariko fase bat dela eta akatsak izan daitezkeela teknologia hau erabiltzean.

4. Kapituluua: Proiektuaren Garapena

Kapitulu honen helburua proiektuaren garapenaren nondik norakoak azaltzea da. Horretarako, hiru atal nagusi desberdindu dira: sistemaren diseinua, inplementazioa eta egindako balidazioa.

4.1. Diseinua

4.1.1. Aplikazio osoaren diseinua

Aplikazioaren diseinua bere lehenengo orritik edo orri nagusitik hasi da. Hasiera batean honako diseinu hau egin zaio:



4.1. irudia. Aplikazioaren hasierako diseinua

Laukitxoetan ikonoak sartuko dira eta irudi horiek izango dira azpiatal bakoitzera sartzeko botoiak.

Gerora, ordea, bi atal gehiago erantsi dira. Aldaketa hau garapenarekin aurrera eginda zegoenean egin da, ingurukoek aplikazioa ikusi ondoren iritzi baitute beharrezkoak zirela. Lehenengo atala datu batzuk eta bigarrena, berriz, aplikazioari buruzko informazioa. Horrela gelditu da, beraz, azkenean aplikazioaren diseinu orokorra.



Irudia 4.2. irudia. Aplikazioaren azken diseinua

Jarraian, atal bakoitzaren diseinua azalduko da banan banan:

Datu batzuk: Atak honen barruan beste hiru atal sartuko dira. Lehenengoa historia: Etxalarrera iritsitakoan herria nondik datorren jakitea beharrezkoa da. Historia atalaren barruan lau atal agertuko dira (lau botoiren bidez adieraziak): historiaurrea, antzinako historia, XX. mendea eta gaur egun. Bakoitzaren barruan, garai horretako informazioa testu moduan sartuko da. Garai hortako irudi edo argazkirik topatuz gero ere, bertan sartuko dira. Bigarrena mediateka: bertan herriarekin zerikusia duten kantuak zein bideoak sartuko dira. Kantu bakarra du Etxalarrek eta proiektu honen egileak egindako kantua denez, copyright-arekin ez da arazorik egongo. Bideoei dagokionez, egileekin hitzegino da beraien oniritzia izateko. Hirugarren eta azkena: Etxalar herria. Atal honen barruan kokapena, biztanleria eta klima azalduko dira.

Landetxeak: Denetara 32 landetxe daude Etxalarren. Alfabetikoki ordenatuko dira bakoitzaren izena eta argazki bat jarritz. Horrela bidaiariak landetxe horren itxura orokorra ikusi ahal izango du web orrira sartu aurretik. Landetxearen argazkiaren gainean klikatuz gero, landetxearen web orrira joango da. Horrela bezeroak dena ikusi ahal izango du: etxearen eskuragarritasuna, prezioak, argazki gehiago... Hala ere, landetxearen zerrendarekin hasi baino lehen, mezu bat agertuko da bezeroak jakin dezan argazkian sakatuz gero landetxe horren web orrira joango dela erabilgarritasuna errazte aldera.

Jatetxeak: Kasu honetan ere, landetxeen egitura bera jarraituko da: jatetxeen zerrenda alfabetikoki ordenatua argazkiarekin eta argazkian klik eginez gero, jatetxearen web orrira joango da. Jatetxe gehienek daukate beraien web orria gaur egun baina ez daukatenen kasuan honakoa egingo da: egileak ateratako argazki bat jarri, bertara iristeko mapa bat eta testu batean ordutegiak eta jatetxeen eskaintzen dutena.

Herrian bertan zer ikusi: Atal hau ARCoreren bidez egingo da. Herrian barrena dauden argi posteak erabiliko dira. Bezeroa herrian barrena doala guk identifikatutako argi poste bat aurkitzen

badu kamera bidez, inguruko leku interesgarrien informazioa aterako zaio. (Zein norabidetan eta zein distantziara dagoen leku interesgarria). Horrela berak erabakiko du ikusi nahi duenaren arabera zer norantzatan jo. Youtuben ikusitako bideo batetik ateratako argazkia da hurrengoa. Ideia, horren antzeko zeozer egitea da.



4.3. irudia. ARCore erabiliz egindako proiektu baten diseinua

<https://www.youtube.com/watch?v=hl21nXCDIKE&t=8s>

Herritik kanpo zer bisitatu: Kasu honetan botoien zerrenda luze bat egingo da. Turistek gehien bisitatu duten lekutik gutxien bisitatu dutenera ordenatu dira lekuak. Ordenazio honen arrazoa, beste atalak bezala alfabetikoki ezin dela egin izan da. Landetxeak edo jatetxeak hizkuntza guztietan izen berdina dute baina bisitatzeko lekuek ez. Beraz, hizkuntza batean alfabetikoki ordenatzen badugu beste hizkuntzetan ez dira berdin ordenatuak egongo eta horrela, ez dugu irisgarritasuna bermatuko. Botoi bakoitzaren atzean leku horretako informazio laburra, argazkiren bat eta mapa bat agertuko da. Mapa hauetan klik egiterakoan, Google Maps irekiko da eta horrela, leku horretara iritsi ahal izango gara arazorik gabe. Mapa hauetako kokalekuak lortzea etxetik egitea oso zaila izango da. Herritik urrun daudenez, Google Maps bezalako aplikazioan aurkitu eta mapan kokatzea ia ezinezkoa izango da. Beraz, lekuetara desplazatu beharko da kokapena lortzeko. Leku horietan WhatsApp aplikazioa erabiliko da kokapena hartu eta bidaltzeko. Kokapen hori ondoren ordenagailutik irekitzen bada, Google Maps aplikazioa irekiko da eta kokapen horren url-a lortu ahaliko da. Horixe izango da gure aplikaziora eramango dugun informazioa.

Zerbitzuak: zerbitzuetan ere, botoien zerrenda bat egingo da. Botoi bakoitzaren atzean aurkituko dugunaren arabera bi aukera izango ditugu: lehenengoa, zerbitzu horretan aukera bakarra izatea. Hau da medikuaren kasua adibidez. Herrian mediku kontsulta bakarra dago. Beraz, medikua sakatzen dugunean mediku kontsulta horren informazioa aterako zaigu. Bigarrena, zerbitzu horretan aukera bat baino gehiago izatea. Hau da adibidez, ileapaindegien kasua. Hiru

ileapaindegi daude, beraz botoi honen atzean beste hiru botoi aurkituko ditugu ileapaindegi bakoitzaren izenekin. Horrela, bezeroak nahi duen ileapaindegiaren informazioa izango du botoi horietako batean sakatuz gero.

Hala eta guztiz ere, zerbitzu guztietan honako informazioa aurkituko da: testu batean zerbitzuaren ordutegia eta mapa bat lekura iristeko. Zerbitzuen ordutegiak lortzeko zerbitzuetara bertara gerturatu beharko da, informazio hau ez dagoelako sarean eskuragarri. Mapei dagokionez berriz, Google Maps aplikazioa erabiliko da. Bertan, Etxalar bilatu eta herriko mapa azalduko da. Garatzailearentzat herria ezaguna denez, lekuak bilatu eta gainean klik eginez lortuko da kokapen egokia. Klik hau egiterakoan url aldatzen da, eta horixe izango da aplikaziora ekarriko dugun informazioa.

Egutegia: Egutegia eguneratua izateko egutegia garatuko den aplikaziotik kanpo egon behar du. Aplikazioan bertan eginez gero, eguneraketak egiteko aplikazio osoaren eguneraketa egin beharko genuke. Edozein momentutan egutegian ekintzak gehitu daitekeenez aukera hori ez da egokia. Hori dela eta, web orri batean egingo da egutegia, aplikaziotik kanpo. Web orri bat sortuko da, wix.com laguntzailearekin. Oso interfaze erraza denez, web orri horretara sartzeko erabiltzaile izen eta pasahitzak Etxalarko kultura teknikariari emateko asmoa dago. Horretarako bilera bat egingo da berarekin eta dena ongi badoa (ardura bere gain hartzen badu) gradu amaierako lan honetako egileak ez du egutegiaren eguneraketaz arduratu beharko. Egutegi honetan Etxalarko ekitaldi ezberdinak sartuko dira: festak, feriak, kontzertuak...

Bilera hau aplikazioaren zabalkundeari buruz hitz egiteko ere aprobetxatuko da. Udaletxearen web orrian deskargarako esteka jartzeko proposamena egingo da.

Niri buruz: Proiektuaren inguruko informazio laburra azalduko da. Proiektu honen arrazoia, ikasketak non burutu dituen egileak eta bide batez, unibertsitateko web orrirako esteka.

4.2. Inplementazioa

Atal honetan aurreko atal bakoitza inplementatzeko egin dena eta diseinuan hasiera batean pentsatutako baina gero aldatu egin behar izan diren atalak azalduko dira.

Menu nagusia:



4.4. irudia. Menu nagusiaren itxura

Menu nagusian argazki botoiak jarri dira ImageButton aukerarekin. Botoi bakoitzaren azpian atalaren izena ere jarri da textView tresnaren bidez. Diseinu guztia Android Studiok daukan “design” ataletik egin da.

Argazki hauek (.jpg formatua) sartu aurretik behar ditugun tamainan moztu dira, aplikazioan bertan mozten baditugu, deformatu egiten direlako eta ez dutelako balio. Beraz, proba ezberdinak egin ondoren, tamaina egokia zein den aukeratu da eta denak tamaina horretara moztu dira. Tamaina honek pantaila guztientzat balio izateko ScrollView-a jartzen dugunean aurretik aipatu bezala eskinetara luzatuko dugu. Horrela, guk diseinatutakoa automatikoki pantaila ezberdinetara egokituko da. Hau egiteko Microsoft etxeko “paint” programa erabili da.

Hasiera batean, gainera, sei botoiko menua egin da baina gero, bi botoi gehitu zaizkionez pantaila txikiegi geratu da eta ez zen ondo sartzen. Hori dela eta, “ScrollView” bat gehitu zaio eta honek menu guztia berrordenatu behar izatea ekarri du. Hasieratik ScrollView-a ez gehitzeagatik menu guztia berriro egin behar izan da ia-ia.

Botoiak sakatzerakoan botoi hauek erantzun dezaten menu nagusiaren .java fitxategian (main.java) botoi bakoitzarentzat honakoa gehitu da: (jarraian agertzen dena landetxetarako botoiaren adibidea da, baina botoi guztiak berdin egin dira, bakoitzak bere activity-ari deituz)

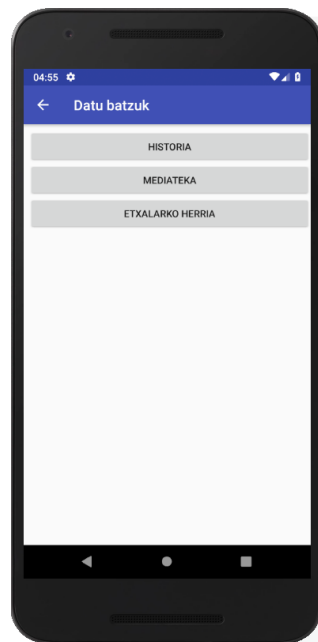
```
/** Called when the user taps the Landetxe button */  
public void landetxetara (View view) {  
  
    // Do something in response to button  
    Intent intent = new Intent(this, LandetxeakActivity.class);  
    startActivity(intent);  
  
}
```

Menu honi ukitu pertsonala emateko, azken gauza bezala, fondo bat jarri zaito interneten helbide honetatik hartutako background baten bidez: (https://www.google.es/search?biw=1280&bih=579&tbm=isch&sa=1&ei=auXKW57RFdG0gQan6KWIDQ&q=background+jpg&oq=background+jpg&gs_l=img.3...14471.15760.0.16598.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0...0...1.1.64.img..0.0.0...0.KGLoT_Ouh5!). Botoietako irudiak bezala, irudi hau ere proiektuko drawable karpeta sartu da eta ondoren kodean lerro hauek gehitu behar izan dira:

```
<LinearLayout
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:background="@drawable/background"
    android:orientation="vertical">
```

Jarraian menuaren atal bakoitza nola egin den azaltzen da:

Datu batzuk: Hona hemen datu batzuk atalaren egitura. Hiru botoi jarri dira:



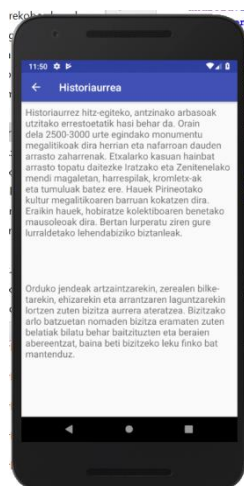
4.5. irudia. Datu batzuk atalaren itxura

Lehenengoa, historia. Atal honen barruan lau atal jarri dira:



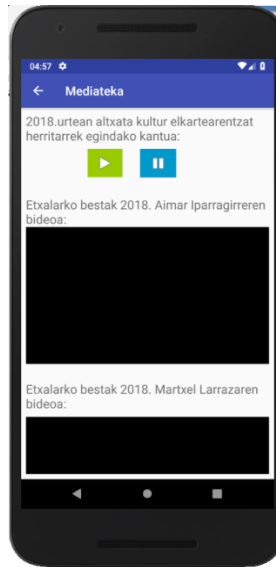
4.6. irudia. Historia atala

Eta aurretik aipatu bezala botoi bakoitzaren barruan garai horretako informazio laburra interneten bilatu da: http://etxalar.eus/es/patrimonio_his_antigua.htm . Programazio aldetik errazak izan dira, azpiatal bakoitzaren barruan testuak bakarrik sartu direlako. Kapituluaren azken atalean ikusiko dugu nola egin den testu horiek lau hizkuntzetan egoteko.



4.7. irudia. Historiaren barruko atal bat: historiaurrea

Bigarrena, mediateka. Atal honetan bi multzo daude: audioak eta bideoak. Audioen kasuan momentuz bakarra jarri da, Etxalarrek berari dagokion kantu bakarra daukalako. Bideoen kasuan aurkitu diren bideo esanguratsuenak jarri dira: festetakoak, usategiena eta Etxalarko etxeen irudiena. Hona hemen hau aurrera eramateko eman diren pausoak:



4.8. irudia. Mediateka atala

-Audioa: Hasteko proiektuan direktorio berri bat sortu behar izan da: raw. Bertan sartuko dira multimediako fitxategi guztiak. Beraz, kantua ere bertan sartu behar izan da. Hala ere, android studiok mp3 formatuko kantuek bakarrik onartzen dituzenez sartu aurretik formatu honetara eraldatu behar izan da. Hau egiteko “formatFactory” programa (<https://formatfactory.uptodown.com/windows>) erabili da. Ondoren, design atalean bi irudi botoi gehitu dira, play eta pause irudiekin. Kanta martxan jartzeko eta gelditzeko izango dira. Hauxe izan da gehitu den kodea .java fitxategian botoi hauek martxan jartzeko:

```

button=(ImageButton) findViewById(R.id.imageButton6) ;
button2=(ImageButton) findViewById(R.id.imageButton16) ;
mPlayer = MediaPlayer.create(this, R.raw.altxata) ;
button.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {

    @Override
    public void onClick(View v) {

        mPlayer.start();
    }
});
button2.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {

    @Override
    public void onClick(View v) {

        mPlayer.pause();
    }
});

```


-Bideoak: Bideoak ere raw direktorioan sartu dira eta bideoen formatua mp4 izan da. Kasu honetan ere formatu aldaketak egin behar izan dira eta aurreko ataleko programa berarekin egin dira. Ondoren, design ataletik videoView-ak gehitu dira eta .java fitxategian honako kode honen antzerakoa gehitu da bideo bakoitzarentzat:

```
VideoView videoView =findViewById(R.id.videoView2);
String videoPath = "android.resource://" + getPackageName() + "/" +
R.raw.bestak;
Uri uri = Uri.parse(videoPath);
videoView.setVideoPath(String.valueOf(uri));

MediaController mediaController=new MediaController(this);
videoView.setMediaController(mediaController);
mediaController.setAnchorView(videoView);
```

Eta hirugarrena, eta azkena, Etxalarko herria. Atal honetan aurkituko den informazioa wikipedia orrialdetik (<https://eu.wikipedia.org/wiki/Etxalar>) atera da eta ondoko moduan jarri da aplikazioan:



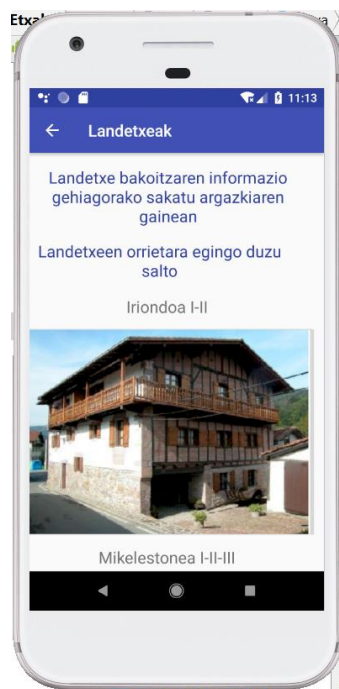
4.9. irudia. Etxalarko herria atala

Landetxeak: Atal honetan, landetxe guztiak sartu dira argazki botoiekin zerrenda bat osatuz. Kasu honetan ere hainbat proba egin dira tamaina egokia bilatzeko. Hemen ere menu nagusiko botoietako irudiekin egin den prozedura bera jarraitu da. Behin tamaina aurkitu denean argazki guztiak tamaina honetara moztu dira. Ondoren argazki hauekin botoiak sortu dira “design” ataletik. Botoi hauek funtziona dezaten .java fitxategia eguneratuko da aurreko atalean egin den bezala. Jarraian landetxe bakoitzaren argazkiaren atzean dagoena azalduko da: guztietan landetxearen web orrira egin behar da jauzi. Horregatik activity berri bat sortzen denean xml fitxategian webview bat bakarrik gehitu behar da. Hau gehitzeko “design” ataletik egingo da

widgets atalean dagoen webview aukera gure diseinura eramanez. Kasu honetan, testuzkoak ez diren eduki guztietan bezala, "tag" (etiketa) bat izango du WebView honek. Horrela bermatuta gelditzen da testuzkoak ez diren edukiak jasota daudela irisgarritasunagatik. .java fitxategian berriz, jarraian agertzen den antzerako kodea jarri beharko da bakoitzaren web orriarekin batera. Web orri hauen hizkuntza defektuzkoa izango da (normalean gaztelera):

```
public class IriondoaActivity extends AppCompatActivity {
    private WebView mWebView;
    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_iriondoa);

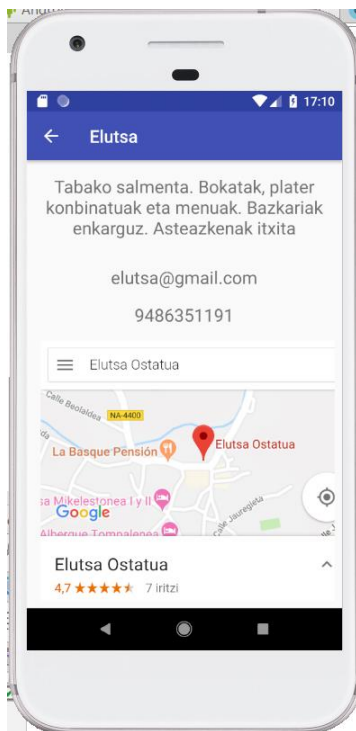
        mWebView = (WebView) findViewById(R.id.webview);
        // Enable Javascript
        WebSettings webSettings = mWebView.getSettings();
        webSettings.setJavaScriptEnabled(true);
        mWebView.loadUrl("http://www.iriondoa.com/");
    }
}
```



4.10. Landetxeak atalaren itxura

Jatetxeak: Web orria duten jatetxeekin landetxeekin jarraitu den prozedura bera jarraitu da. Jatetxe batek web orriarik ez duenez, testu bat sartu zaio (textview), argazki bat (imageview) eta mapa bat. Mapa hau sartzeko webview erabili da. Aurreko ataletako prozedura bera erabili da baina kasu honetan, jatetxearen web orriaren helbidea idatzi beharrean, Google Maps-eko helbide bat jarri da, jatetxearen kokapenarekin. Horrela maparen gainean sakatzen denean Google maps aplikaziora egingo du jauzi eta jatetxera iritsi ahal izango da erabiltzailea.

Hauxe da web orririk ez duen jatetxearen itxura aplikazio honetan:



4.11. irudia. Web orririk ez duen jatetxearen informazioaren adibidea.

Herrian bertan: Izan diren arazoak direla eta, atal honetan nabaritu da aldaketa gehien hasierako diseinuarekin alderatuta. Gogora dezagun, hasiera batean atal hau ARCore bidez errealitate birtualarekin egiteko asmoa zegoela. Ordu asko teknologia honen atzetik ibili ondoren ordea, hauxe da gertatu dena: irakurri eta ikusitako tutorial guztietan, ez zen inolako arazorik agertzen eta denak erraza zirudien. Inplementatzen hasi ondoren, ordea, gauzak bestelakoak izan dira. Hona hemen izandako arazoak:

-Probak egiteko gailua prestatu: ARCorek EZ du androiden emulatzailerik onartzen. Hori dela eta probak gailu erreal batekin egin behar dira.

-ARCorek ez du edozein gailu onartzen: Google Pixel eta Samsung Galaxy S8 bakarrik. Hau hasieratik genekien zerbait zen baina probak egiteko beharrezkoa da mugikor hauetakoren bat izatea; eta ez da kasua izan.

Probak egitea ezinezkoa dela ikusirik, eta gainera, oso jende gutxik edukiko duenez gailu mota hori, proiektuaren norabidea aldatzea erabaki da. Errealitate birtualarekin eta kokapenarekin zerikusia duen zerbait egin nahian mapa bat jartzea erabaki da. Mapa honen helburua gure kokapenarekin inguruan ditugun gauza interesgarriak aurkeztea da (errealitate birtualarekin egiteko asmoa zegoen bezala). Mapara sartzen garen momentuan gure kokapena aurkituko du

eta mapan kokatuko gaitu. Botoi batzuk izango ditugu: Zerbitzuak, jatetxeak, zer bisitatu, denak, informazio gehiago eta zure lekura joateko. (Ikus 4.14 irudi multzoa). Botoi bakoitzaren funtzionalitatea:

-Zure lekura joateko: mapan sartzen garenean mundu mailako mapa bat ikusiko dugu eta gu non gauden adieraziko duen puntu urdin bat. Zure lekura joateko botoiak zoom azkar bat egingo du eta gure inguruan irekiko du mapa.

-Zerbitzuak: behin gure inguruan kokatuta, zerbitzuak botoia sakatzen badugu gure inguruan ditugun zerbitzuak ikusi ahal izango ditugu. Diseinuaren atalean aipatutako zerbitzu guztiak sartu dira. Zerbitzuak adierazteko ikonoak erabili dira, beraz, zerbitzu bat dagoen lekua ikono bat agertuko da mapan.

-Jatetxeak: herrian bertan dauden jatetxeak sartu dira.

-Zer bisitatu: zerbitzuen eskema bera jarraitzen du baina kasu honetan herrian bertan bisitatu daitezkeen leku interesgarriekin: eliza, gaztelua, garbilekua...

-Denak: herrian dauden gauza guztien begiratu orokor bat izanez gero erabiltzeko botoia. Honekin, aurreko hiru ataletako informazio guztia maparatuko da.

-Informazio gehiago: Mapan inguruan dauden gauzak zein diren agertuko zaigu baina ez dugu beraiei buruzko informaziorik izango. Botoi honetan sakatuz gero, leiho berri batera joango gara. Atal honen helburua zera da: bisitatu nahi diren lekuen buruzko informazio laburra eskuratu ahal izatea.

Landetxeak ez dira atal honetan sartu. Izan ere, landetxeen erdia baino gehiago herritik kanpo dago eta beraz, ez luke zentzurik izango landetxeen erdiak bakarrik agertzea.

Atal honen inplementazioan lehenengo egin den gauza mapa jartzea izan da. Horretarako activity normal bat sortu beharrean map activity bat eratu da. Ondoren gehitu nahi ziren lau botoiak gehitu dira aurreko activitytan egin den moduan “design” eremutik. Orain botoi horiek programatzea falta da.

Hasteko, mapa mota aldatu da eta satellite modukoa jarri. Ondoren gure kokapena eskuragarri jarri da, geroago zoomaren botoiak ere jarri diren bezala.

```
public void onMapReady(GoogleMap googleMap) {
    mMap = googleMap;

    if (ActivityCompat.checkSelfPermission(this,
Manifest.permission.ACCESS_FINE_LOCATION) !=
PackageManager.PERMISSION_GRANTED &&
```

```

ActivityCompat.checkSelfPermission(this,
Manifest.permission.ACCESS_COARSE_LOCATION) !=
PackageManager.PERMISSION_GRANTED) {
    // TODO: Consider calling

    return;
}
mMap.setMyLocationEnabled(true);
mMap.getUiSettings().setZoomControlsEnabled(true);
mMap.setMapType(GoogleMap.MAP_TYPE_SATELLITE);
}

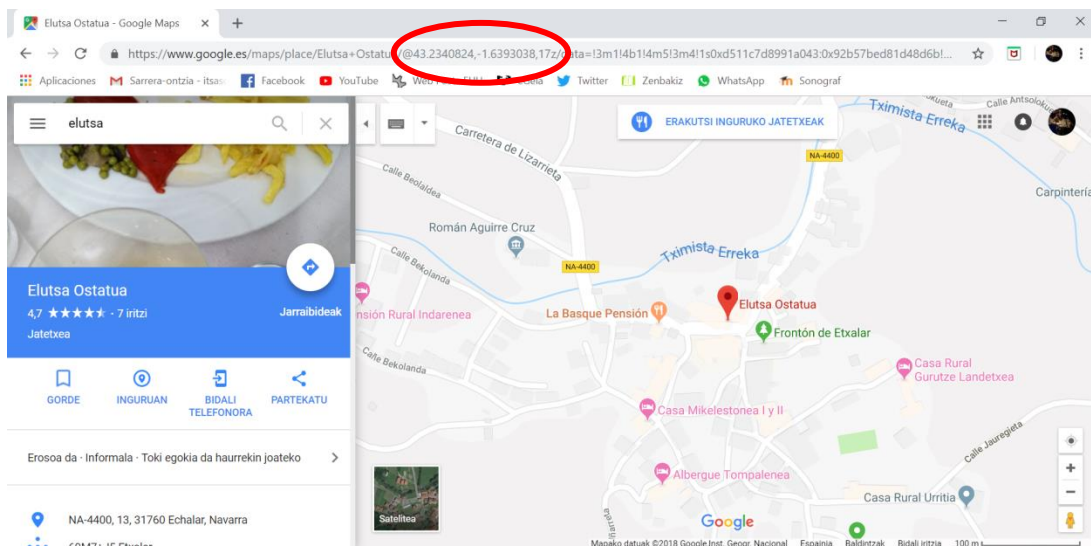
```

Konputagailuko simulagailuan probak egiten ari zenean, kokapena gaizki ematen zuen. Azkenean konturatu da kokapena eskuz jarri behar dela alegiazko mugikorren ezarpenetan probak egiteko.

Hemen ikusi daiteke nola aplikatzen den nonahiko konputazioa proiektu honetan. Nonahiko konputazioa (“Ubiquitous computing” ingelesez) pertsonen inguruan informatikaren integrazioa da. Erabiltzaileak edozein gailu erabili dezake elkarrekintza burutzeko, edozein kokapen eta edozein formatutan. Nonahiko konputazioak azpitik dauzkan teknologiak honakoak dira: Internet, middleware, sistema eragileak, sentsoreak, mikroprozesagailuak, erabiltzaile interfazeak, sareak, komunikazio protokoloak, kokapena eta material berriak. Hemen argi ikusi daiteke Konputagailuen Arkitektura eta Teknologia sailaren irakaskuntzarekin eta ikerkuntzarekin zuzenki lotutako kontzeptua dugula. (ikus DSG ikerketa taldea taldea: <http://dsg-ehu.org/>). Ikerketa taldeak aipatuz, EGOKITUZ taldeak (<http://egokituz.org/>) ere bere ikerketa lerroen artean dauka Erabiltzaileen Interfazearen Modelizazioa.

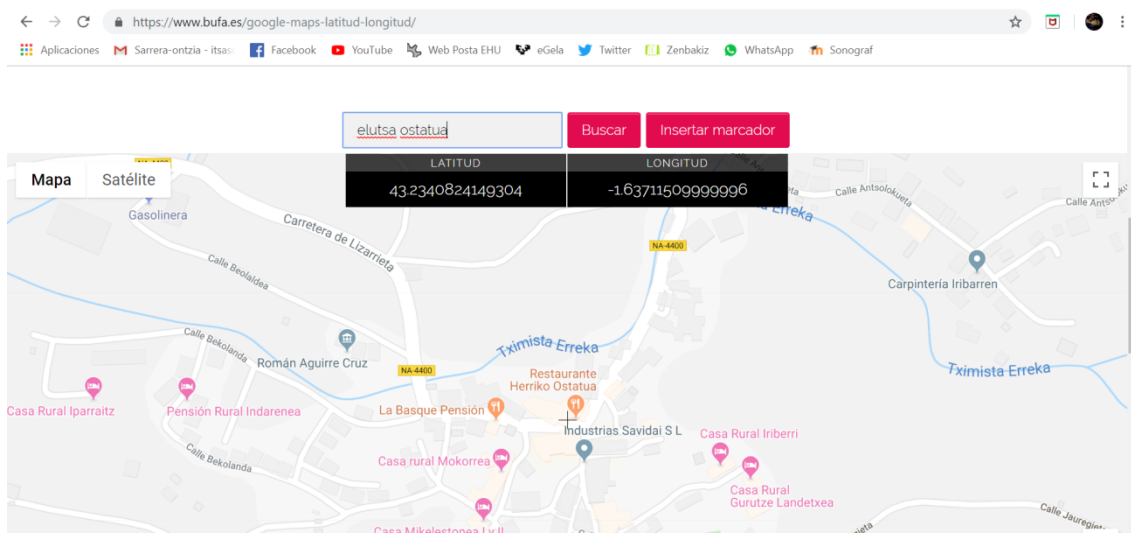
Mapa eta gure kokapenak izanik, jatetxeak jartzen hasi da. Botoian listener bat jarri eta ondoko funtzioa egin da: lehenengo, ostatu bakoitzari dagokion kokapena eman latitude eta longitudearen bidez. Ondoren, kokapen bakoitzari “marker” bat gehitu. Marker horretan jatetxearen izena eta ikonoa jarriko dira. Ikono hauek Android Studio programak ekartzen dituen liburutegitik hartu dira, baina kolorea aldatu zaie zerbitzu eta zer bisitatutik bereizteko.

Kokapena hartzeko, hasiera batean Google mapsen bidez egin da. Interneten, Google mapseko orrian jatetxearen kokapena hartu da eta ikusi da nola url-a aldatzen den. Url horretatik atera da latitudea eta longitudea.



4.12. irudia. Koordinatuak ateratzeko lehen aukera, googleko helbidearen bidez

Probak egin ondoren, ikusi da ordea, kokapen hau ez dela batere zehatza. Metro askotako “desfasea” dauka. Horregatik ondorengo web orri hau aurkitu da: <https://www.bufa.es/google-maps-latitud-longitud/>



4.13. irudia. Koordinatuak ateratzeko bigarren aukera (aurrekoa baino hobea)

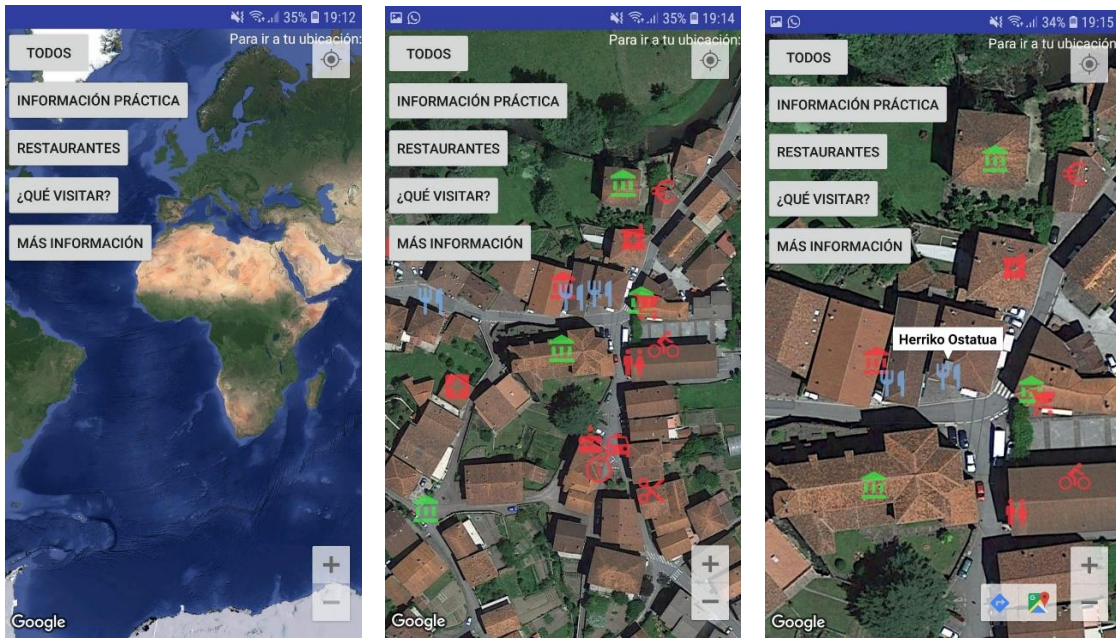
Hemen sagua mugituz guk nahi dugun lekuko latitudea eta longitudea atera ditu egileak eta orain bai zehaztasun osoarekin.

```
ostatuk.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
    @Override
    public void onClick (View view){
        mMap.clear();

        final LatLng herriko= new LatLng(43.23407287749277, -
1.6370272636413574);
        final LatLng labasque= new LatLng(43.23404161102108,-
1.6379794478416443);
        final LatLng elutsa= new LatLng(43.23405838753555,-
1.6371860438797512);
        final LatLng hotela= new LatLng(43.24233057266361,-
1.6704314947128296);

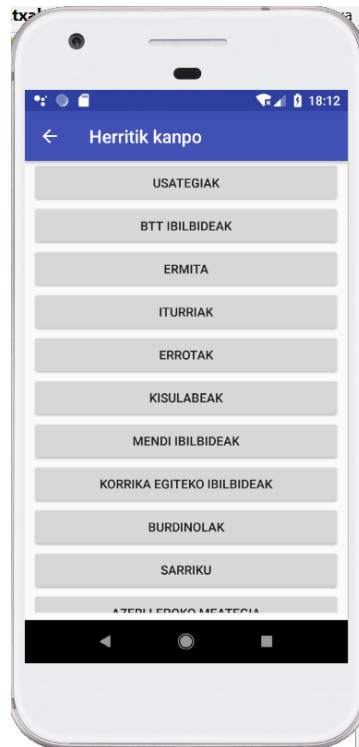
        mMap.addMarker(new
MarkerOptions().position(elutsa).title("Elutsa").icon(BitmapDescriptor
Factory.fromResource(R.drawable.ic_action_jatetxea)));
        mMap.addMarker(new
MarkerOptions().position(herriko).title("Herriko
Ostatua").icon(BitmapDescriptorFactory.fromResource(R.drawable.ic_acti
on_jatetxea)));
        mMap.addMarker(new
MarkerOptions().position(labasque).title("La
Basque").icon(BitmapDescriptorFactory.fromResource(R.drawable.ic_actio
n_jatetxea)));
        mMap.addMarker(new
MarkerOptions().position(hotela).title("Hotel Benta
Etxalar").icon(BitmapDescriptorFactory.fromResource(R.drawable.ic_acti
on_jatetxea)));
    }
});
```

Gainerako atalekin gauza bera egin da. Zerbitzuei gorri kolorea eman zaie eta zer bisitaturi berdea. Denetan prozedura berdina izan da.



4.14. irudi multzoa. Mapak aplikazioan hartzen duen itxura

Herritik kanpo: Botoi bidezko zerrenda bat egin da:



4.15. irudia. Herritik kanpo atalaren itxura

Botoi bakoitzaren atzean, lekuaren informazio txiki bat aurkituko da eta argazki bat. Mapak jartzea izan da zailena. Datu eta kokapen zehatzak emateko konpromezua hartu da eta horregatik

konponbideak eman behar izan dira teknologian oinarrituta. Jatetxeen atalean aipatu den bezala, webview baten bidez Google maps-era lotuko gara. Baina kasu honetan mendian dauden lekuak direnez, oso zaila da etxetik mapan aurkitzea. Hori dela eta, lekura bertara joan da egilea kokapen hauek lortzeko. Lekuan bertan egonda whatsapp-a erabili da kokapen hauek hartzeko. Honek lan karga handitzea suposatzen du, leku askotara bakarrik oinez iritsi ahal baita.

Infernuko errota adibidearekin azalduko da hau aurrera eramateko jarraitu den prozedura: Lehenik, Infernuko errota oinez joan da. Bertan egonda, ezagun bati WhatsApp bat bidali zaio kokapena bidaliz. Etxera itzuli eta WhatsApp-a ordenagailuan ireki da (<https://web.whatsapp.com/> helbidean) bidalitako kokapena Google Maps aplikazioan ikusteko. Hemen kokapena ongi dagoela konprobatu eta gero url-a garatzen ari den aplikaziora eraman da.

Gainera, usategien kasuan soinua ere gehitu zaio. Usategietara sartzen garenean usoen soinua entzungo dira. Hau egiteko aurretik sortu dugun raw direktoria usoen soinuekin mp3 bat sartu da. Ondoren, usategien botoiari listener bat gehitu zaio eta honela geratu da kodea:

```
button= (Button) findViewById(R.id.button44);

mPlayer = MediaPlayer.create(this, R.raw.usoa);
button.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {

    @Override
    public void onClick(View v) {

        mPlayer.start();
        sendUsategiakHerrikKanpo(v);
    }
});
```

Informazio praktikoa: Hemen ere zerrenda bat egin da, gehien erabiltzen diren zerbitzuetatik gutxien erabiltzen direnena. Atal bakoitzean ordutegiak, telefonoak eta nola iritsi sartu dira. Ordutegiak jakiteko kasu gehienetan zerbitzuko lekura joan behar izan du egileak. Mapen kasuan, herrian bertan dauden lekuak izanik, etxetik bertatik egin ahal izan da kokapen hori Google Maps-en bilatuz.



4.16 irudia. Informazio praktikoa atalaren itxura

Egutegia: Atal honetan bi arrazoiengatik kanpotik kontrolatu nahi izan da egutegia:

-Aplikazioa bukatu denean, GAL honen egilea egutegi honen arduraduna ez izatea. Lan hau udaletxeak egin dezala planteatzea. Azken finean, udala da Etxalarren egingo diren ekintza guztiak kontrolatzen dituen instituzioa.

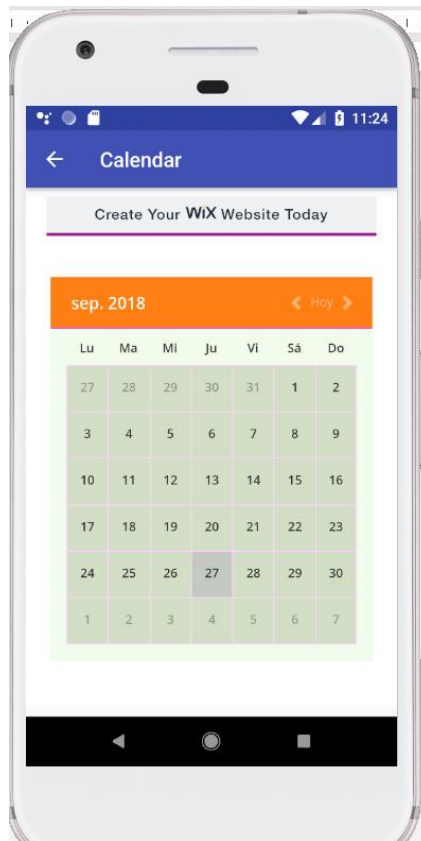
-Edozein momentutan eguneratu ahal izatea. Ez zen argi ikusten aplikazioa behin deskargatuta nola egin zitekeen eguneraketa bezeroarentzat modu garden eta automatiko batean egutegia aplikazioan bertan baldin bazegoen.

Bi arrazoi hauengatik, egutegia egiteko web orri bat egin da. Web orria egiteko wix.com erabili da. Orrialde honetan web orri azkarrak egiteko laguntzak ematen ditu. Metodo hau aukeratu da gure helburua ez zelako inolaz ere web orri bat egitea. Web orrian egutegia bakarrik egongo da eta web orri honetara sartzeko erabiltzaile izena eta pasahitza udaleko kultura teknikariari pasatuko zaizkio. Kultura teknikariarekin biltzea erabaki da herrian izaten diren ekitaldi guztien berri hobekien dakien pertsona delako. Berarekin egindako bilera oso positiboa izan da. Eskertua agertu da herriaren alde horrelako zerbait egiteagatik eta dudarik gabe egutegia eguneratua egotearen ardura bere gain hartu du. Beste aldetik, aplikazioaren deskargarako esteka udaletxearen web orrian jartzeko proposamena egin zaio eta hau ere onartu egin du. Berak, gainera, beste proposamen bat egin du: aplikazioa turistei bideratuta egonik, turismo bulegoan dauden esku orrietan aplikazioa deskargagarri dagoela jartzea. Ideia ona dela iruditu zaie, beraz hori ere aurrera eramango dute.

Web orria martxan dugunean, aplikazioan web view bat egingo dugu egutegiaren atalean. Egin berri dugun web orriaren helbidea jarriko dugu eta horrela genituen bi arazoei aurre eginez, egutegia martxan daukagu.



4.17. irudia. Sortutako web orria. Egutegia bakarrik dauka



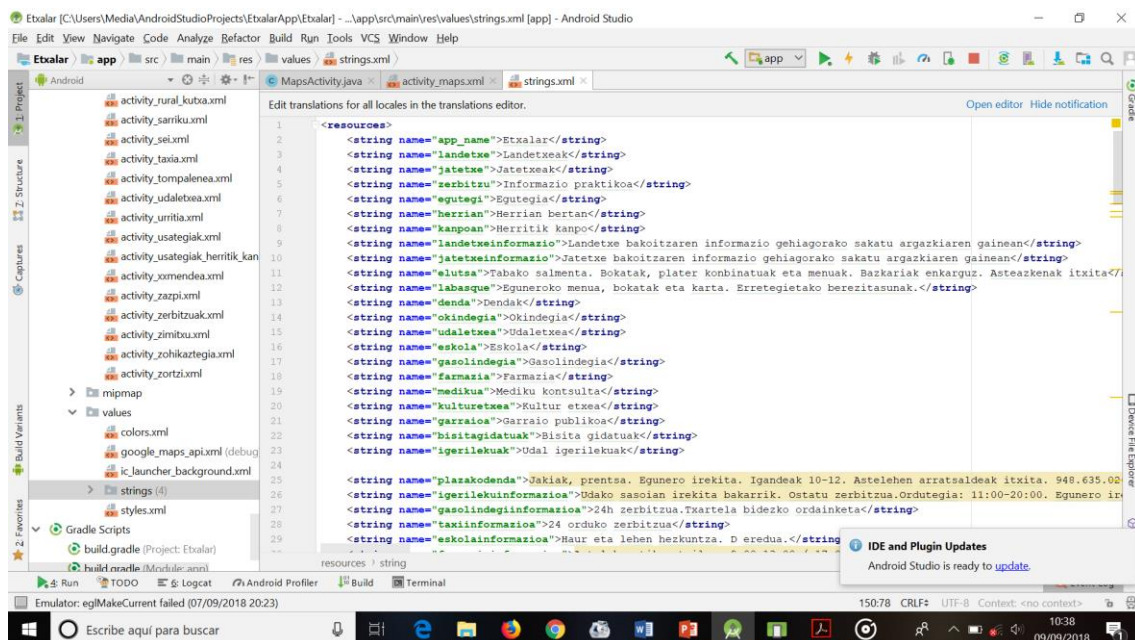
Irudia 4.18. irudia. Egutegiak aplikazioan hartzen duen itxura

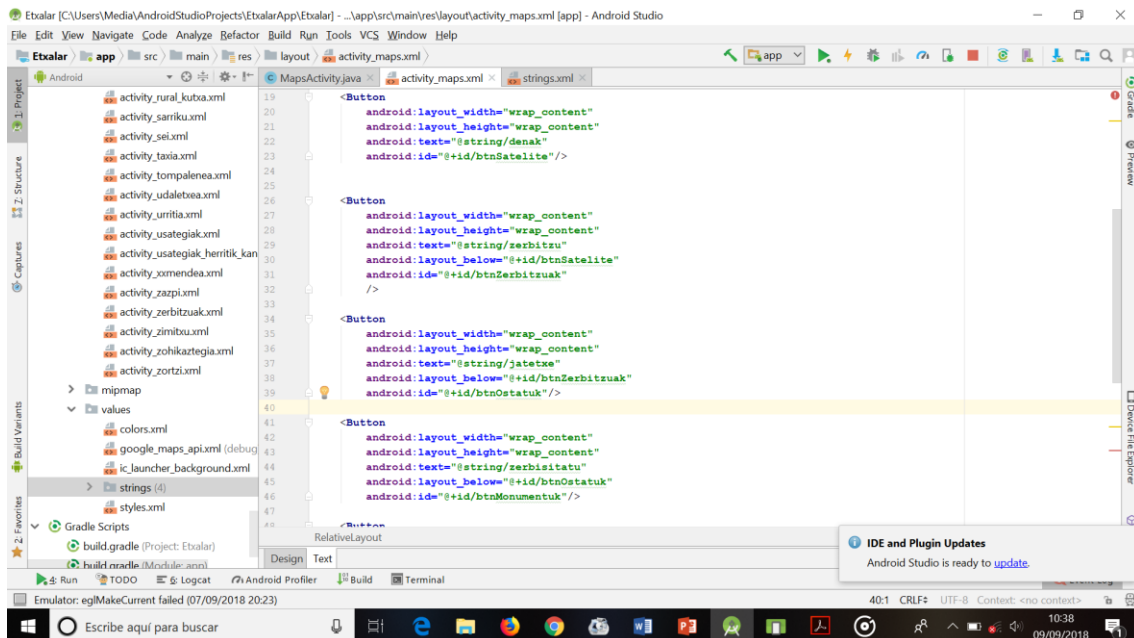
Niri buruz: Atal honetan testu labur bat eta informatika fakultateko web orria jarri dira WebView baten bidez.

Itzulpenak: Hasiera batean aplikazio guztia hizkuntza bakarrean egin da: euskaraz. Ondoren ordea, beste hiru hizkuntza gehitu zaizkio: gaztelera, ingelesa eta frantsesa. Itzulpen hauek egiteko Android Studioko string-ak erabili dira. Beraz, aplikazioan bertan idatzita genituen esaldiak string.xml artxibora pasatu dira. String hauetako bakoitzari izen bat jarri zaio eta ondoren, aplikazioan, izen horren bidez (@strings/stringarenizena) deitu zaio.

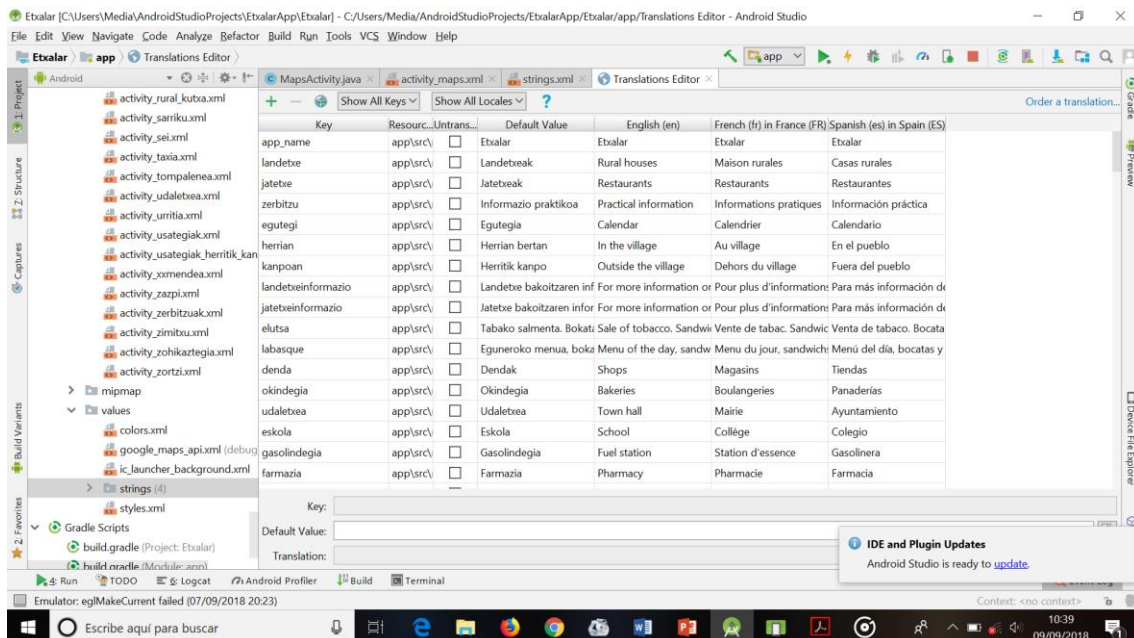
Behin aplikazio guztia stringez beteta dagoenean Android Studiok daukan hizkuntza editorean hiru hizkuntzetako itzulpenak egin ditu egileak.

Honez gain, aplikazioa turistentzat pentsatuta dagoenez, defektuzko hizkuntza ingelesa izango dela erabaki da hizkuntza horretara ohituta dagoen erabiltzaile kopurua GAL honetan tratu diren hizkuntzetako handiena izango delakoan. Norberaren mugikorraren hizkuntza aipatutako beste bat bada (euskara, gaztelania, frantsesa), erabiltzaile bakoitzarenera moldatuko da, horrela aplikazioaren irisgarritasuna hobetu asmoz.





4.20. irudia. Testuetan string-ak nola erabiltzen diren



4.21. irudia. Itzulpenak egiteko interfazea

Orrialdearen gainean izena eta atzera bueltatzea: Defektuz, Android studiok orrialdearen gainean ez du ezer jartzen. Atalaren izena jartzea egokia izango zela iritzi da. Horregatik manifest fitxategian egin behar izan dira aldaketak. Gainera ezer jarri ezean ez du atzera egiteko botoik ere jartzen. Eta hori ere manifest ataletik egin behar izan da honako moduan.

```

<activity
    android:name=".LandetxeakActivity"
    android:label="@string/landetxe"
    android:parentActivityName=".MainActivity">
    <meta-data
        android:name="android.support.PARENT_ACTIVITY"
        android:value=".MainActivity" />
</activity>

```

Hori eginda, interfazeak itxura hau hartzen du:



4.22. irudia. Atzera joateko botoiaren adibidea

4.3 Egindako balidazioa

Sistemaren funtzionamendua egokia den frogatzeko balidazio txikiak egin dira proiektua egiten ari zen bitartean. Bukieran, berriz, balidazio orokor bat egin da. Horretarako esperimentu bat diseinatu da. Esperimentu hau 5 boluntariok egin dute eta probak egiteaz gain SUS galdetegiak ere erantzun dituzte. Aplikazioaren funtzionamendu egokiaz gain irisgarritasuna eta erabilgarritasuna zehatz mehatz aztertu dira.

4.3.1 Metodoa

Aplikazioa egiten ari zen bitartean probak egiteko alegiazko bi mugikor sortu dira (tamaina ezberdinetako pantaila dutenak): Pixel API 27 (Android 8.1.0. API 27) eta Nexus 5X API 28 (Android9, API 28). Aplikazioaren atal ia denak alegiazko mugikor horretan probatu ahal izan dira

baina, mapak ongi funtzionatzen zutela ikusteko aplikazioa Android motako mugikor batera pasatu da.

Parte-hartzaileak:

Aipatu bezala bost erabiltzaileek egin dituzte probak. Hona hemen beraien datu demografikoak:

	Generoa	Adina	Ikasketa maila	Teknologiekiko harremana
Erabiltzailea 1	Emakumea	18	Bigarren hezkuntza	Hestua (egunero)
Erabiltzailea 2	Emakumea	25	Gradua	Hestua (egunero)
Erabiltzailea 3	Gizona	33	Goi mailako zikloa	Sarritan
Erabiltzailea 4	Emakumea	52	Batxilergoa	Gutxitan
Erabiltzailea 5	Gizona	60	Bigarren hezkuntza	Inoiz

4.1. taula. Partehartzaileen datu demografikoak

Esperimentuko erabiltzaileek 18 eta 60 urte artean dituzte ($37,6 \pm 20$). Erabiltzaile hauen beharrezkoak diren baimenak lortu dira.

Materiala:

Alde batetik, proba txikiak egingo dituen makina birtuala sortzeko, Android Studio instalatuta duen Windows 10 makina.

Bestetik, Android sistema eragilea eta interneterako konexioa duten mugikorrek erabili dira:

Erabiltzailea 1	WIKO RAM
Erabiltzailea 2	Samsung Galaxy S4
Erabiltzailea 3	Huawei Honor 7A
Erabiltzailea 4	Samsung Galaxy S5
Erabiltzailea 5	LG K10

4.2. taula. Erabilitako materiala

Prozedura:

Lehenengo pausoa: Egiatzapen txikiak egiten joatea aplikazioa sortzen doan heinean. Atal bakoitza egin denean (jaketxeak, landetxeak...) egiatzapenak egin dira bi mugikor birtualetan. Zerbait egokia ikusten ez zenean zuzenketak egin dira harik eta nahi zen itxura eta funtzionamendua hartu duen arte.

Bigarren pausoa: aplikazioa bukatu denean, eramangarri batera pasatzea. Horretarako eramangarria prestatu behar izan da. Eramangarriaren ezarpenetatik garapen moduan jarri da eta horrela ordenagailura konektatuz, android studiotik bertara konpilatu ahal izan da. Ondoren, etxean bertan makina birtualan ikusi bezala denak funtzionatzen duela konprobatu da. Gainera, irisgarritasuna frogatzeko, aplikazioa lau hizkuntzetan dagoela eta responsive design dela ikusi da. Responsive design, aplikazioa erabiltzen ari garen gailura egokitzean datza. Aplikazioak arazorik

gabe gairitu du irisgarritasun froga. Azkenik, mugikorrarekin kalera aterako da. Hainbat gauza egiatzatu behar dira:

-Gure kokapena ongi hartzen duela.

-Lekuen kokapena ongi dagoela. Hau da, jatetxeak, bisitatu beharreko lekuak, zerbitzuak... Beraien lekuan daudela.

-Mugitzen goazen neurrian mapan dagoen puntua gurekin batera mugitzen doala ikustea.

Hirugarren pausoa: erabiltzaile bakoitzaren mugikorretara aplikazioa pasatzea (ikus 4.2 taula). Horrela erabilgarritasuna eta irisgarritasuna neurtuko dira. Bost pertsona horiek, mugikorrak hainbat hizkuntzatan izango dituzte (euskaraz eta gaztelerez, adibidez). Pertsona horiek honako ekintza hauek burutu beharko dituzte:

-Etxalarko kanta entzutea (Datu batzuk atala, mediateka)

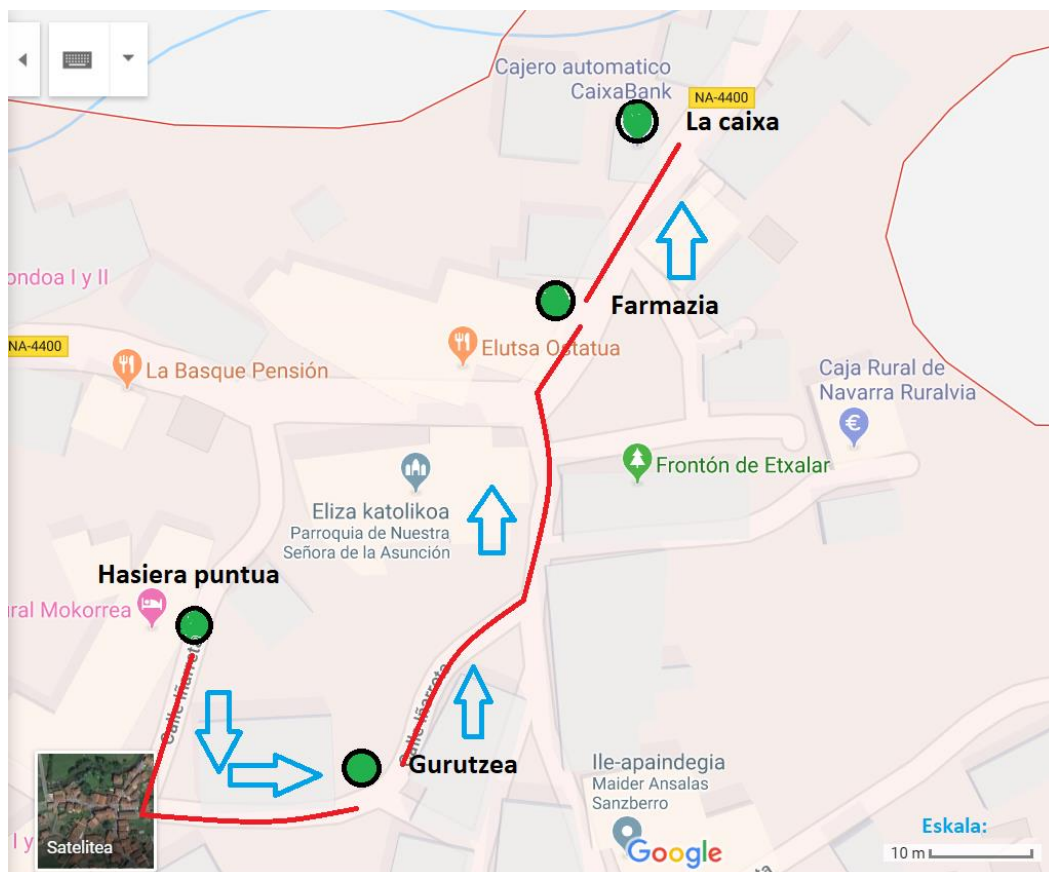
-Iriondoa landa etxearen informazioa lortzea.

-Herrian bertan atalean:

-La caixa iritsi (maparen bidez)

-Gurutzea bisitatu (maparen bidez)

-Farmaziara joan (Google maps bidez)



4.23 irudia. Herrian bertan egin beharreko ibilbidea

- Herritik kanpo: ermitara joatea Google Maps erabiliz
- Egutegian abenduko ekitaldiak zein diren begiratzea

Diseinua:

Erabiltzaile esperimentalek aurreko atalean jarritako atazak burutu behar izan dituzte. Ataza burutzeko behar izan den denbora neurtu da kasu guztietan. Hortaz gain, SUS galdetegiak bete dituzte irisgarritasuna eta erabilgarritasunaren inguruko azterketa zehatzagoa izateko.

4.3.2. Emaitzak

Hiru proba kasuak egin ondoren, hona hemen kasu bakoitzean ikusi dena:

Lehenengo kasuan proba asko egin behar izan dira. Gutxinaka egin diren probak izan dira eta inoiz ez da aurrera egin gehitutako guztiak funtzionatzen zuela egiaztatu arte. Proba hauek lehenik, hainbat alegiazko gailutan egin dira. Horrela ikusi da, tamaina ezberdinetako pantailentzat egokia dela aplikazioa. Proba atal honetan, gainera, gailuak 4 hizkuntzetan jarri dira egiaztapen bakoitzean, hizkuntzak ondo daudela ikusteko. Azkenik, alegiazko gailuak funtzionatzen zutela ikusita, benetako gailura (Wiko) pasa da, eta bertan ere arazorik ez zegoela ikusi da.

Bigarren kasuan, kalera atera da. Lehenengo konprobatu da kokapena ondo hartzen duela. Ondoren, ibiltzen hasi eta gurekin batera kokapena mugitzen dela ikusi da. Azkenik, herrian barrena ibilbide bat egin da. (Ikusi atxikitutako bideoa). Bideoan ikusten den bezala, zerbitzu, jatetxe eta bisitatu daitezkeen lekuen kokapenak oso zehatzak dira eta ondo dabilta.

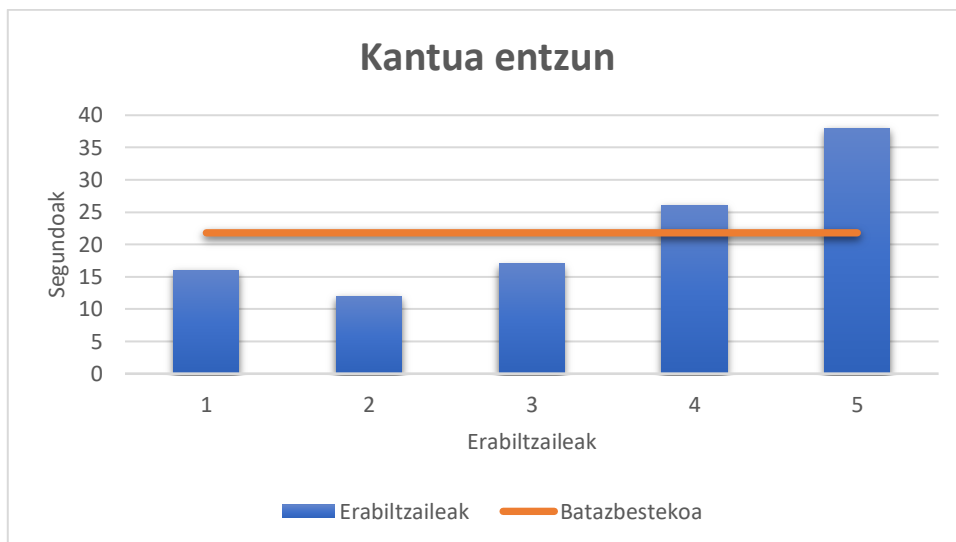
Azkenik, hirugarren kasuan, aplikazioa 5 pertsoneri eman zaie. Hona hemen lortutako denborak, SUS galdetegiaren emaitzak eta oharrak:

DENBORAK:

-Etxalarko kanta entzuteko denbora segundutan:

Erabiltzailea 1	16
Erabiltzailea 2	12
Erabiltzailea 3	17
Erabiltzailea 4	26
Erabiltzailea 5	38
Batazbestekoa	21,8
Desbideratze estandarra	14,71

4.3. taula. Kanta entzuteko denbora segundutan

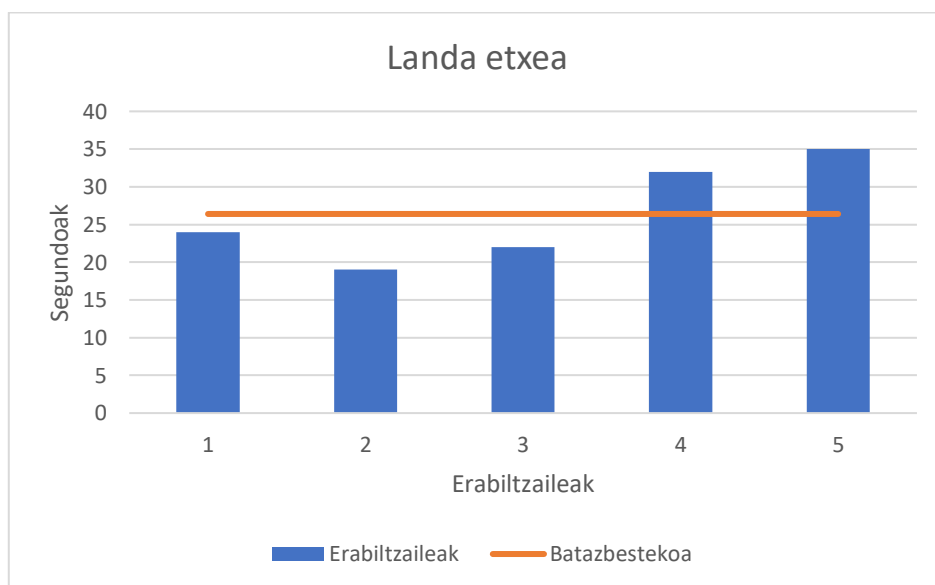


4.1. grafikoa. Kantua entzuteko denborak

-Iriondoa landa etxearen informazioa lortzeko denbora segundutan:

Erabiltzailea 1	24
Erabiltzailea 2	19
Erabiltzailea 3	22
Erabiltzailea 4	32
Erabiltzailea 5	35
Batazbestekoa	26,4
Desbideratze estandarra	6,08

4.4 taula. Landa etxearen informazioa lortzeko denbora

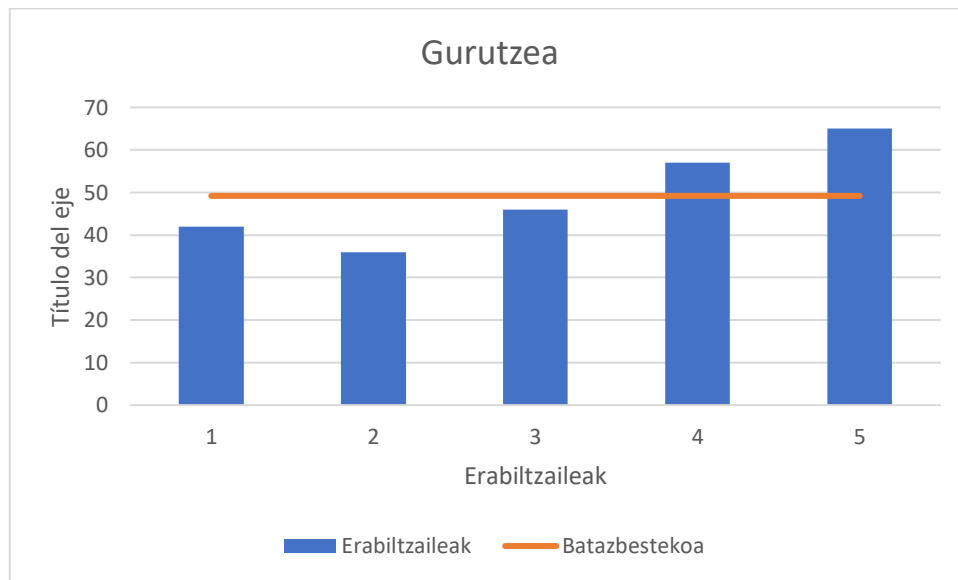


4.2. grafikoa. Landa etxea bistaratzeko denborak

Gurutzea bisitatzeko denbora (maparen bidez) segundutan:

Erabiltzailea 1	42
Erabiltzailea 2	36
Erabiltzailea 3	46
Erabiltzailea 4	57
Erabiltzailea 5	65
Batazbestekoa	49,2
Desbideratze estandarra	10,46

4.5. taula. Gurutzeza joateko denbora

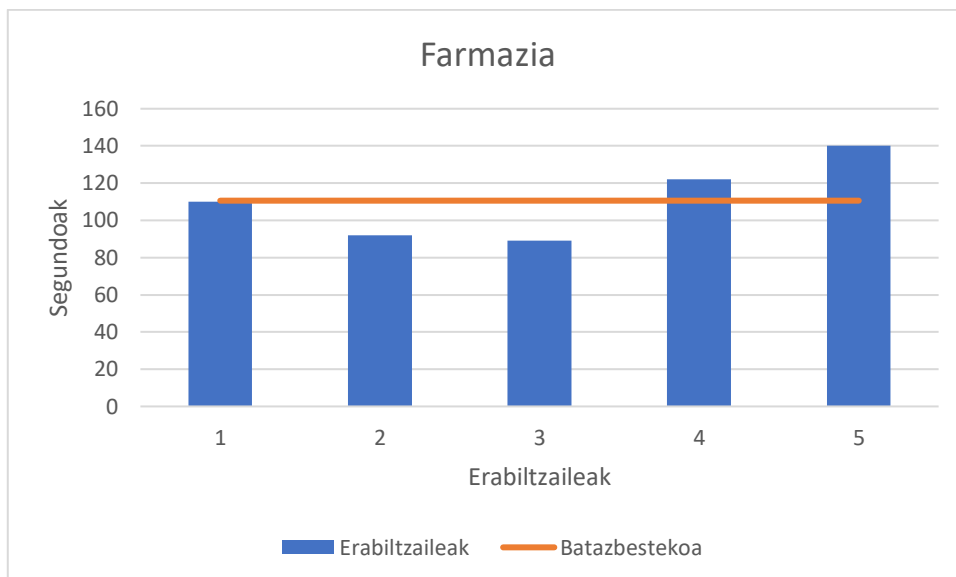


4.3. grafikoa. Gurutzeza bisitatzeko denbora

Farmaziara iristeko denbora (maparen bidez) segundutan:

Erabiltzailea 1	110
Erabiltzailea 2	92
Erabiltzailea 3	89
Erabiltzailea 4	122
Erabiltzailea 5	140
Batazbestekoa	110,6
Desbideratze estandarra	19,01

4.6. taula. Farmaziara iristeko denbora

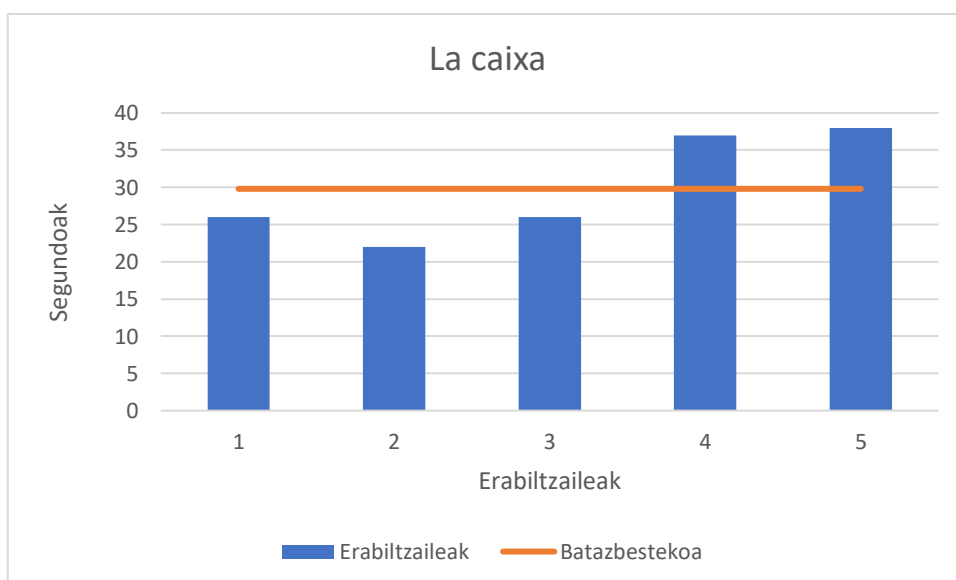


4.4. grafikoa. Farmaziara joateko denbora

La caixaara joateko denbora (Google maps bidez) segundutan:

Erabiltzailea 1	26
Erabiltzailea 2	22
Erabiltzailea 3	26
Erabiltzailea 4	37
Erabiltzailea 5	38
Batazbestekoa	29,8
Desbideratze estandarra	6,46

4.7. taula. La caixaara joateko denborak

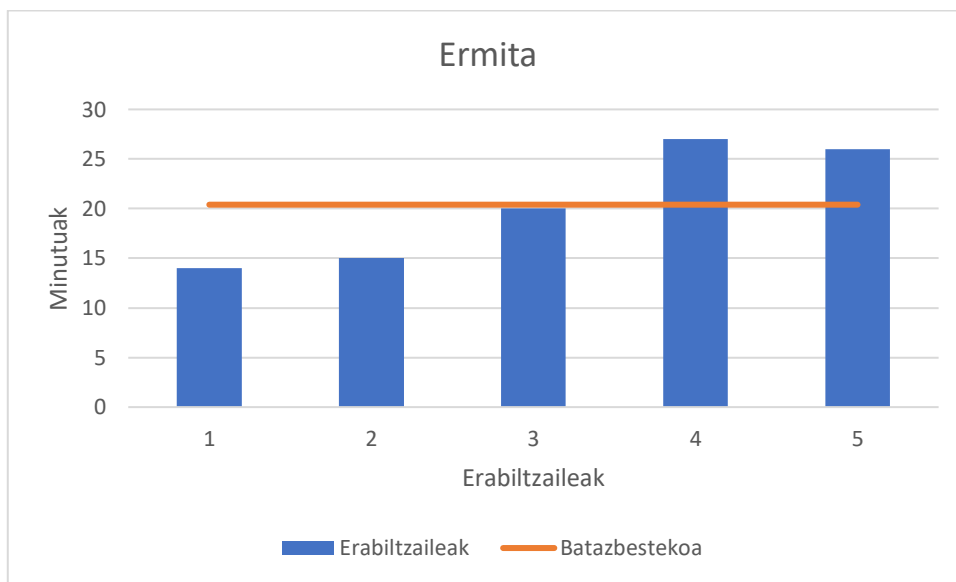


4.5. grafikoa. La caixaara joateko denbora

-Herritik kanpo: ermitara joateko denbora Google Maps erabiliz minututan:

Erabiltzailea 1	14
Erabiltzailea 2	15
Erabiltzailea 3	20
Erabiltzailea 4	27
Erabiltzailea 5	26
Batazbestekoa	20,4
Desbideratze estandarra	5,39

4.8. taula. Ermitara joateko denborak

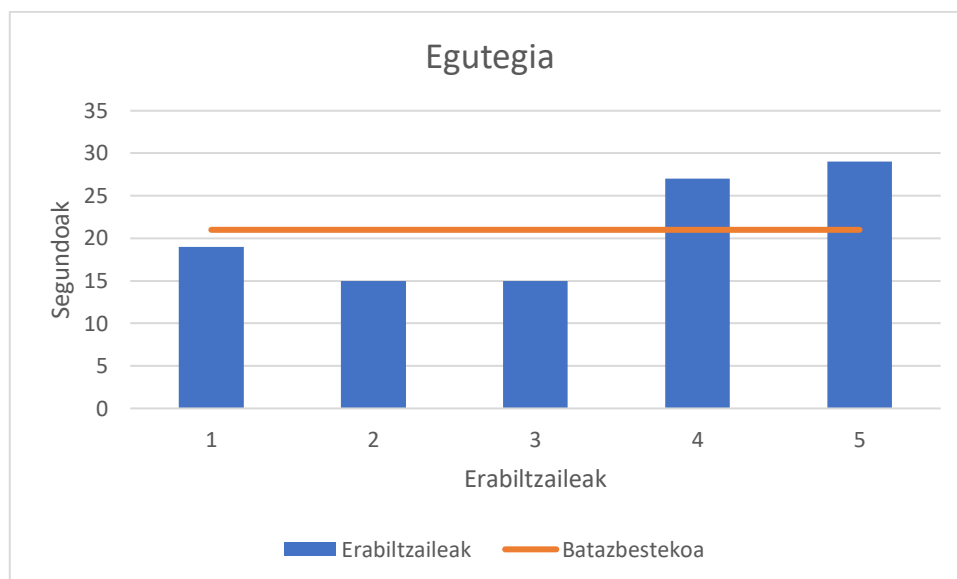


4.6. grafikoa. Ermita bisitatzeko denborak

-Egutegian abenduko ekitaldiak zein diren begiratzeko denbora segundutan:

Erabiltzailea 1	19
Erabiltzailea 2	15
Erabiltzailea 3	15
Erabiltzailea 4	27
Erabiltzailea 5	29
Batazbestekoa	21
Desbideratze estandarra	5,9

4.9. taula. Egutegia bistartzeko denborak



4.7. grafikoa. Egutegia bistartzeko denbora

SUS GALDETEGIAK:

Erabilgarritasuna baloratzeko SUS (System Usability Scale) eskala erabiliko da (J. Brooke: “SUS – A quick and dirty usability scale”. 2017ko uztailaren 19an lortua: <http://www.usabilitynet.org/trump/documents/Suschapt.doc> helbidetik). SUS galdetegi osoaren puntuazioa kalkulatzeko atal bakoitzarena egin behar da lehenengo. Atal bakoitzaren puntuazioa 0-4 artekoa izango da. 1,3,5,7 eta 9 ataletan jarritako puntuazioari 1 kendu. 2,4,6,8 eta 10 ataletan 5-jarritako puntuazioa egin. Bukaeran, puntuazio hauek guztiak gehitu eta lortutakoa 2,5-ekin inprimatu. Lortzen duguna 68 baino handiagoa bada aplikazio erabilgarri baten aurrean egongo gara.

Tauletan agertzen diren zenbakiak erabiltzaile bakoitzak eman dituen puntuazioak dira. Adibidez lehenengo galderan 5. erabiltzaileak 3 puntu eman ditu; 1, 3 eta 4 erabiltzaileek 4 puntu eta 2. erabiltzaileak 5 puntu.

1. Uste dut sistema hau sarritan erabili nahiko dudala

1 (Bate ere ados)	2	3	4	5 (Erabat ados)
		5	1, 3, 4	2

2. Sistema behar baino konplexuagoa aurkitu dut

1 (Bate ere ados)	2	3	4	5 (Erabat ados)
1, 2, 3	4, 5			

3. Sistema erabiltzeko erraza dela uste dut

1 (Bate ere ados)	2	3	4	5 (Erabat ados)
			1, 3, 4, 5	2

4. Uste dut pertsona tekniko baten beharra izan dezakedala sistema erabiltzeko gai izateko

1 (Bate ere ados)	2	3	4	5 (Erabat ados)
1, 2, 3, 4	5			

5. Sistema honen funtzio desberdinak ondo integratuta aurkitu ditut

1 (Bate ere ados)	2	3	4	5 (Erabat ados)
			1, 2, 3, 4, 5	

6. Uste dut kontsistentzia eza handiegia dela sistema honetan

1 (Bate ere ados)	2	3	4	5 (Erabat ados)
1, 2, 4	3, 5			

7. Pentsatzen dut pertsona gehienek sistema hau erabiltzen ikasiko dutela oso azkar

1 (Bate ere ados)	2	3	4	5 (Erabat ados)
			2, 3, 4, 5	1

8. Sistema erabiltzea nekagarria aurkitu dut

1 (Bate ere ados)	2	3	4	5 (Erabat ados)
1, 2, 4, 5	3			

9. Sistema erabiltzean oso seguru sentitu naiz

1 (Bate ere ados)	2	3	4	5 (Erabat ados)
		1	2, 3, 4, 5	

10. Gauza pila ikasi behar izan dut sistema honekin martxan jarri aurretik

1 (Bate ere ados)	2	3	4	5 (Erabat ados)
1, 2, 3, 5	4			

1.erabiltzailea=(3+4+3+4+3+4+4+4+2+4)*2,5=87,5[>68]

2.erabiltzailea=(4+4+4+4+3+4+3+4+3+4)*2,5=85[>68]

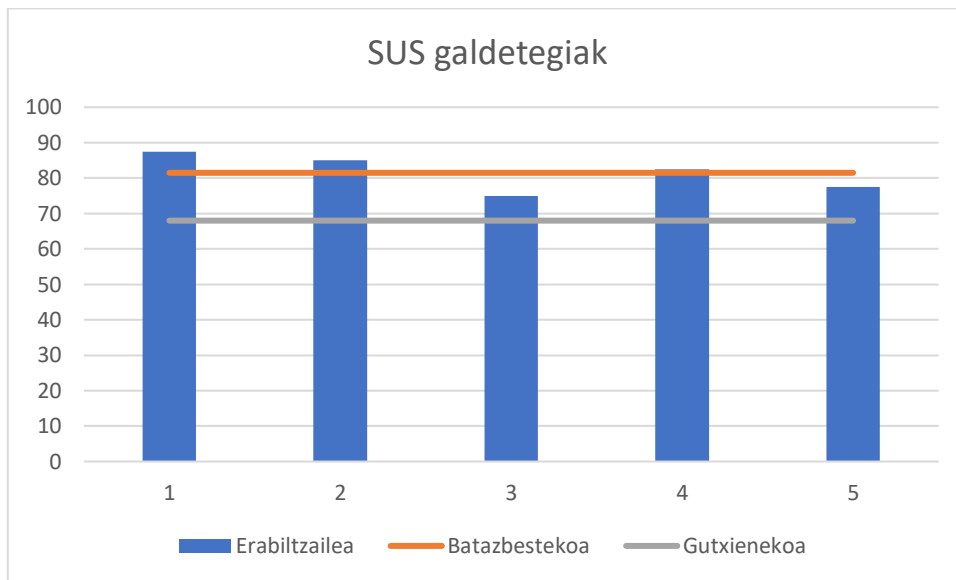
3.erabiltzailea=(3+4+3+4+3+3+3+3+4)*2,5=75[>68]

4.erabiltzailea=(3+3+3+4+3+4+3+4+3+3)*2,5=82,5 [>68]

5.erabiltzailea=(2+3+3+3+3+3+3+4+3+4)*2,5=77,5 [>68]

Erabiltzailea 1	87,5
Erabiltzailea 2	85
Erabiltzailea 3	75
Erabiltzailea 4	82,5
Erabiltzailea 5	77,5
Batazbestekoa	81,5
Desbideratze estandarra	4,2

4.10. taula. SUS galdetegiaren emaitzak



4.8. grafikoa. SUS galdetegiaren emaitzak

OHARRAK:

1.erabiltzailea: inolako arazorik gabe erabili du aplikazioa. Hasieran ez du inolako azalpenik behar izan, oso intuitiboa izan delako. Bere mugikorra gaztelera zegoen, eta beraz, aplikazioa ere hizkuntza berean izan du. Irigarritasun eta erabilgarritasun froga beraz, ongi gainditu du. Askotan nabaritu da teknologiarekin egunero duela harremana.

2.erabiltzailea: lehenengoa bezala, inolako arazorik gabe erabili du aplikazioa eta hasieran ez du inolako azalpenik behar izan. Bere mugikorra euskaraz zegoen, eta beraz, aplikazioa ere hizkuntza berean izan du. Irigarritasun eta erabilgarritasun froga beraz, ongi gainditu du. Nabarmena izan da teknologia egunerokotasunean darabilela.

3.erabiltzailea: aurrekoarekin bezala, honek ere ez du inolako arazorik izan aplikazioa erabiltzeko. Kasu honetan mugikorraren hizkuntza gaztelera izan da.

4.erabiltzailea: pertsona hau aukeratu da teknologekin ez delako oso trebea. Kasu honetan benetan ikusi da aplikazioa irigarria dela. Izan ere, egunerokotasunean teknologiak erabiltzen ez baditu ere, aplikazioa erabiltzeko ez du inolako arazorik izan, ezta herrian barrena lekuak

aurkitzeko ere. Hau izan da atazak burutzeko denbora gehiago behar izatearen arrazoia. Kasu honetan mugikorraren hizkuntza frantsesa izan da.

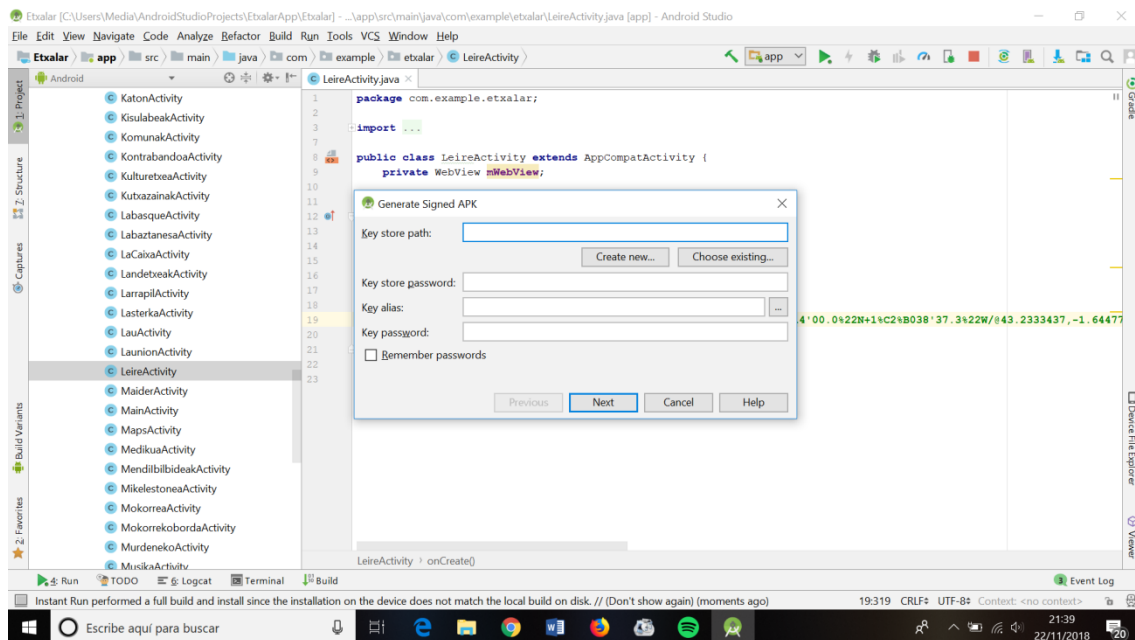
5.erabiltzailea: perfil hau aurrekoaren antzekoa da. Proba kasu honekin ikusi da, sexuaren arabera aplikazioaren irisgarritasun eta erabilgarritasunean ez dagoela alderik. Kasu honetan mugikorraren hizkuntza euskara izan da.

Beraz, laburbilduz, hasierako helburua bete dela esan daiteke aplikazioak funtzionalitate guztiak betetzen dituelako eta irisgarria eta erabilgarria delako. Funtzionalitateak betetzen dituela eta irisgarria dela garatzaileak konprobatu du baina erabilgarritasunaren kasuan 5 erabiltzaile izan dira hori egiaztatu dutenak. Probatutako atazen denborak neurtuta ikusi da denek lortu dutela atazak burutzea. Denboren artean aldeak izan dira baina garbi ikusi da hori erabiltzaileak teknologiarekin duen hurbiltasunagatik izan direla. SUS galdetegietan batazbestekoa 81,5koa izan da eta desbideratze estandarra 4,2koa. Aplikazioak, beraz, erraz gainditu du erabilgarritasun azterketa

4.3.3 Google play-ra igotzea

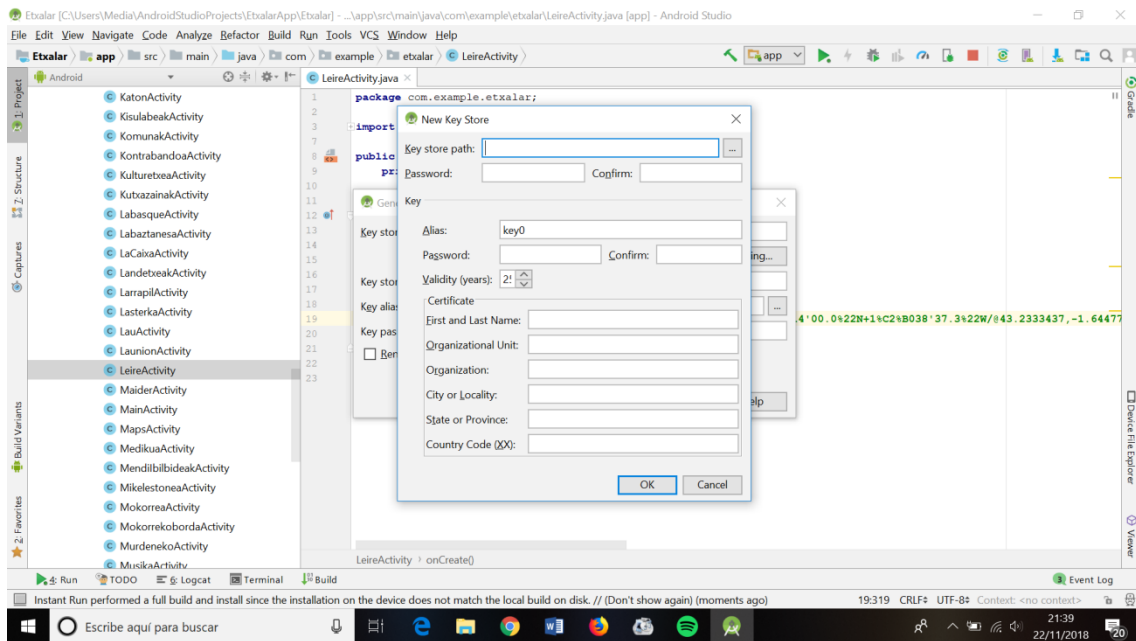
Aplikazioa Google play-ra igotzeko APK sortu behar da. Horretarako ondoko pauso hauek jarraitu beharko dira:

-Menu nagusian *Build* <- *Generate Signed APK* sakatu eta honako leihoa irekiko da:



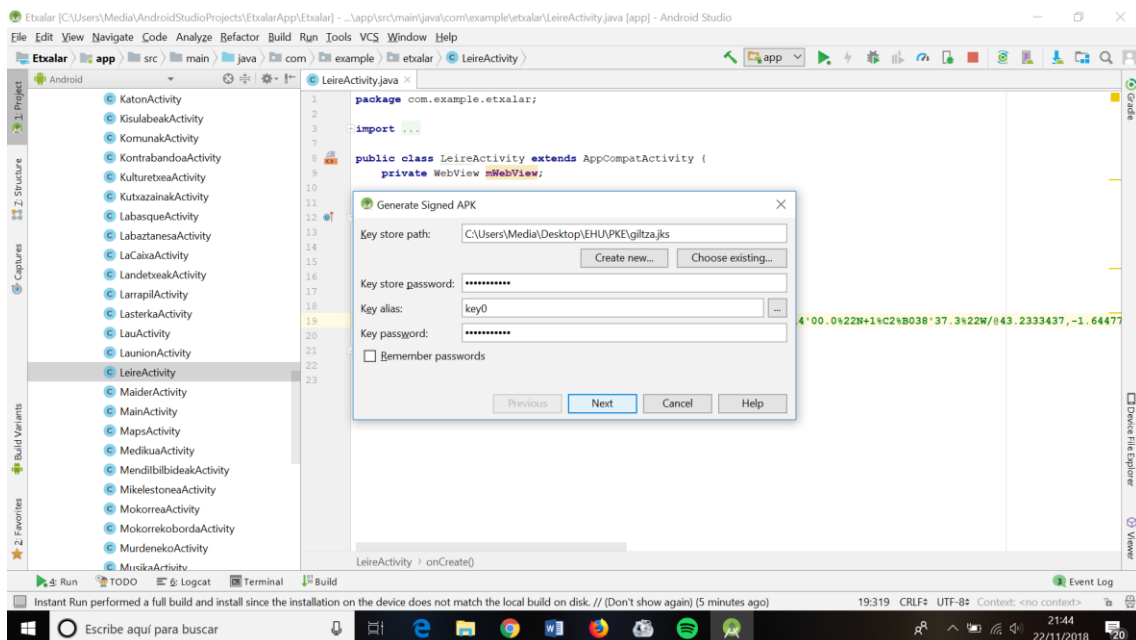
4.24. Irudia. APK sortzeko lehen pausoa

-Aurretik gakorik sortu ez denez berri bat sortu beharko da. Horretarako *create new...* sakatu eta leiho berri hau irekiko da:



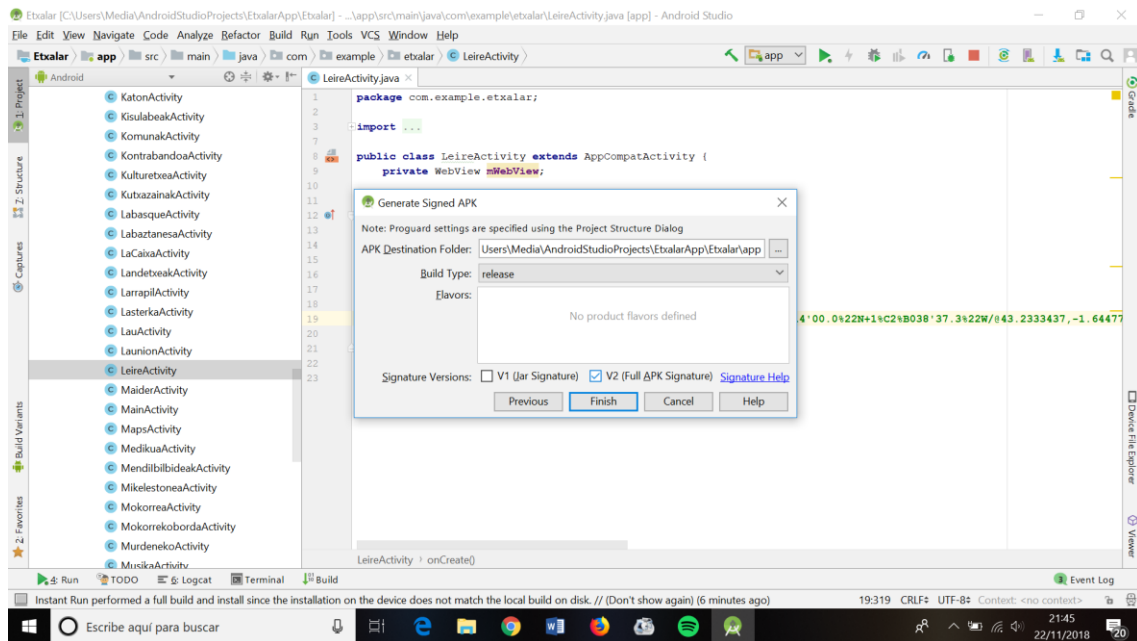
4.25. Irudia. APK sortzeko bigarren pausoa. Gako berria sortu

-Eskatutako informazioa bete eta **OK** sakatu ondoren automatikoki sortu berri den gakoaren informazioa azalduko da *Generate Signed APK* leihoan. Gako berria erabiltzeko prest dagoenez *next* sakatuko dugu.



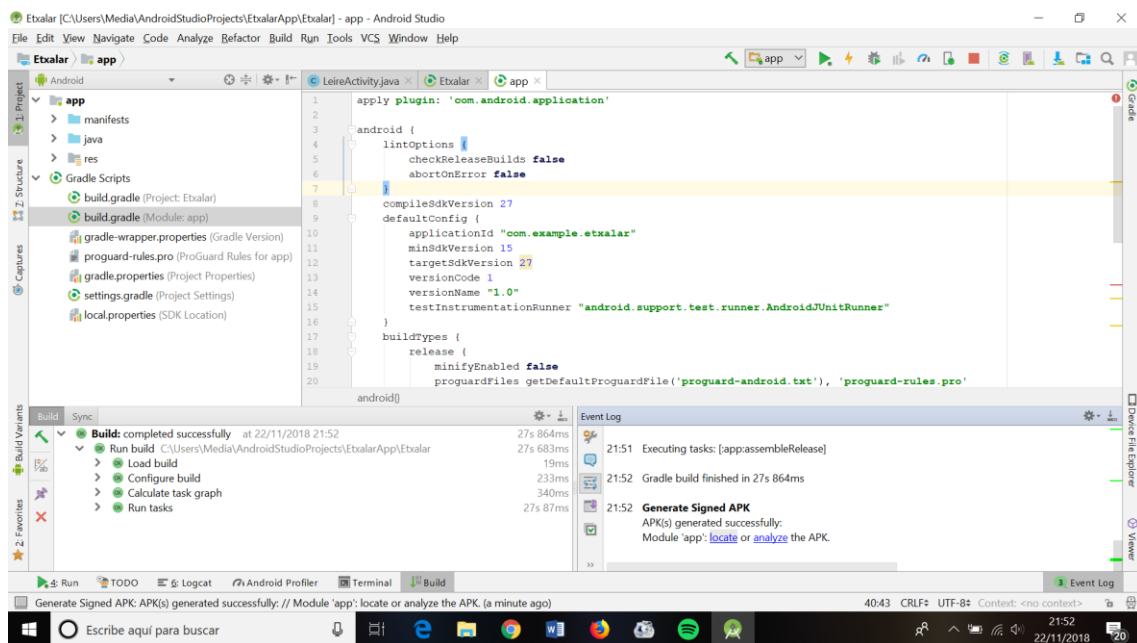
4.26. Irudia. Sortutako gakoa erabiliz APK sortzea

-Prozesua bukatzeko, *finish* sakatu eta APK sortuko da.



4.27. Irudia. APK sortzeko prozesuaren amaiera

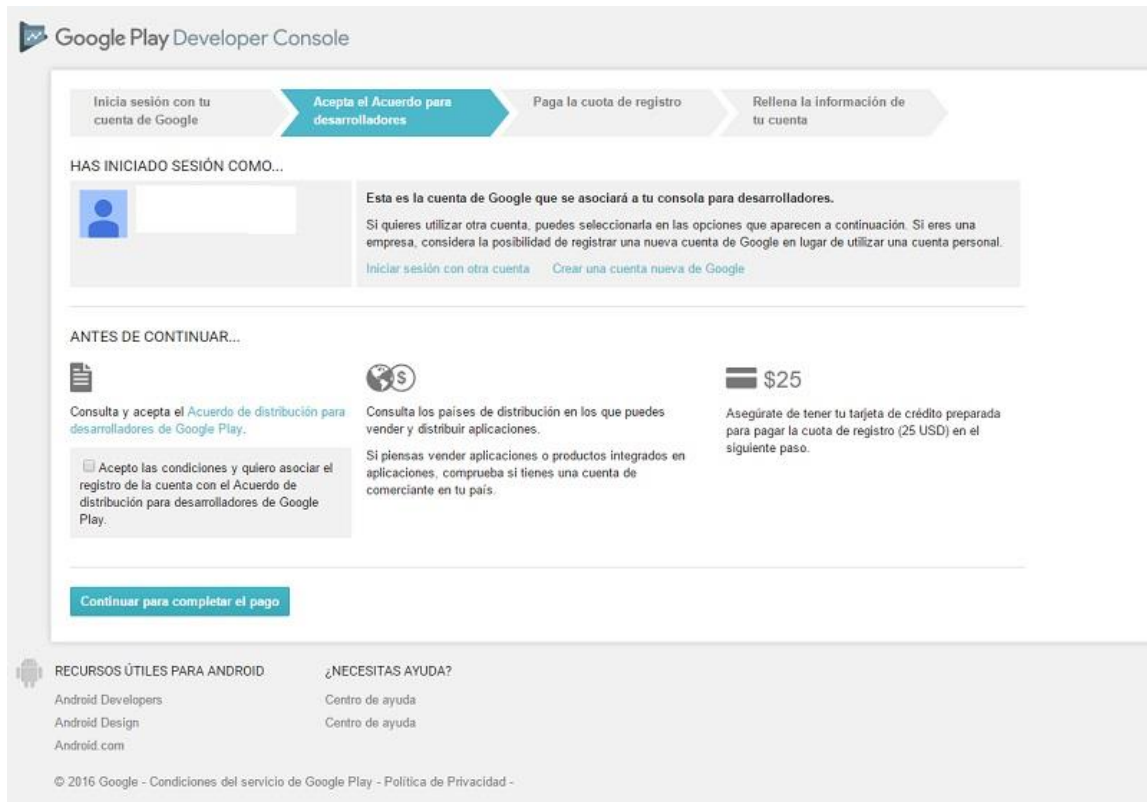
-Dena ongi joan dela adierazten duen mezua azalduko da eta APK non sortu duen ikusteko *locate* sakatuko dugu.



4.28. Irudia. APK ondo sortu dela adierazten du eta locate erabiliz beraz aurkitzen den lekura eramaten du

Behin APK lortuta, hurrengo lana hori Google Play-ra igotzea izango da.

Lehenik, Googlen garatzaile kontura sarbidea izan behar da. Horretarako, Google Play Developer Console (<https://play.google.com/apps/publish/signup/>) sartu eta googleko kontuarekin identifikatu behar da.



4.29. Irudia. Google Play Consolen izena emateko orrialdea

Orain, lau pauso jarraitu behar dira.

1. Garatzaile kontua lortzeko Google Play-n erregistratu
2. Garatzaileentzat banaketa hitzarmena onartu
3. Erregistro kuota ordaindu. Ordainketa bakarria izango da eta udaletxeak bere gain hartuko du gastu hau.
4. Zure kontuko informazioa gehitu.

Kudeaketa zentroa ezagutzea

Googlen garatzaileen kudeaketa zentroan aplikazio bat Google play-ra igotzeko behar diren funtzio guztiak aurkituko dira:

- Sortutako aplikazioen zerrenda
- Google Play Games zerbitzuak
- Ezarpenak
- Iragarkiak
- Alertak

-Ekoizpen, beta edo alfa kanala aukeratu. Pauso hau garrantzitsua da aukera ezberdinak ematen dituelako:

-Alfa kanala: probak norberak bakarrik egitea

-Beta kanala: probak berariazko taldeekin egitea

-Ekoizpen kanala: Probak Play Store-ko erabiltzaileekin egitea

-Zure APK artxiboa igo aukeratu.

APK igon ondoren tik berde bat agertuko da. Horrek esan nahi du Googlek onarpena ematen duela aplikazioa publikatzeko.

Zure aplikazioa definitu

Google Playn azalduko dena betetzea falta da. Aplikazioaren deskribapen orokorra, ikonoa, pantaila-argazkiak... pribatutasun politika egokia ere aukeratu beharko da eta aplikazioa dendako zein kategoriatan argitaratuko den.

Prezioa eta banaketa ezartzea

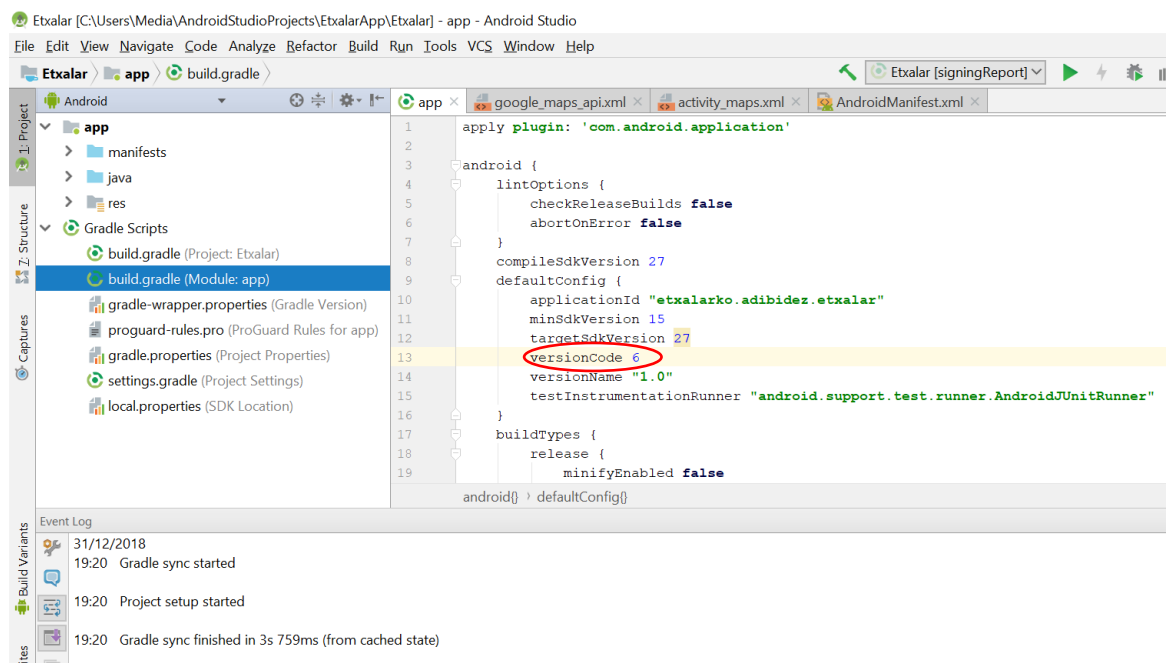
The screenshot displays the Google Play Console interface for the 'Mag+ Android App 2.0.0'. The app is in 'DRAFT' status. The 'PRICING & DISTRIBUTION' section is active, showing the app is set to 'Free'. A warning message indicates that setting the price to 'Free' is permanent. Below this, the 'DISTRIBUTE IN THESE COUNTRIES' section shows that 140 countries and the rest of the world are selected. A list of countries is visible, including Albania, Algeria, Angola, Antigua and Barbuda, Argentina, Armenia, Aruba, Australia, Austria, Azerbaijan, Bahamas, and Bahrain.

4.31. Irudia. Aplikazioaren hedapena zehazteko orrialdea

Hemendik aplikazioa zein herrialdetan egongo den erabakiko da. Gainera, aplikazioa ordaintzekoa edo dohainikoa izango den erabaki beharko da.

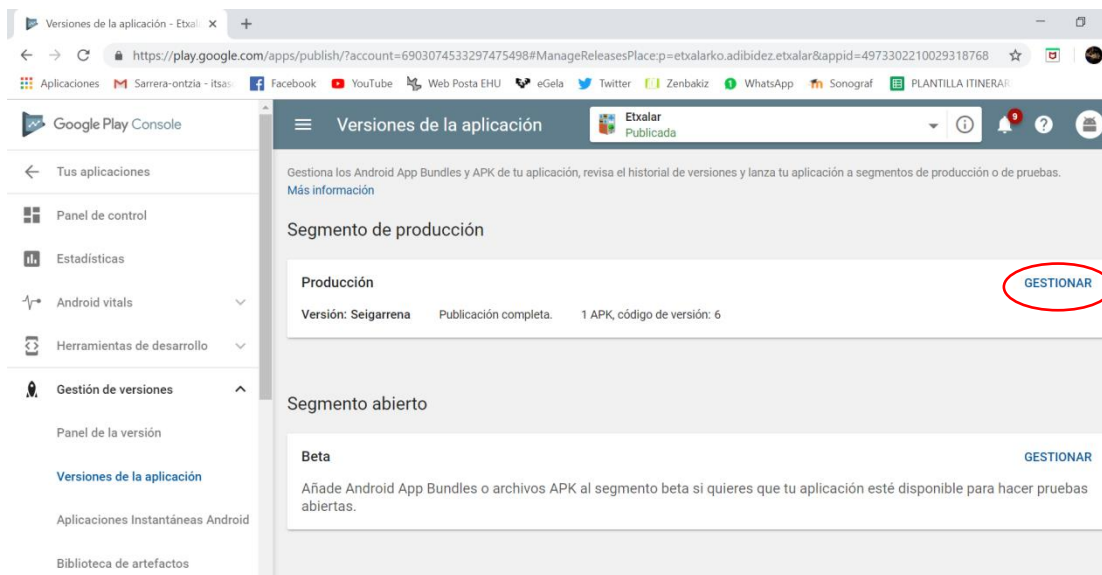
Pauso hauek jarraitu ondoren, aplikazioa Google Play-n zintzilikatzeko pronto egongo da.

Aplikazioan aldaketak egiten badira, APK-a sortu aurretik bertsio zenbakia aldatu behar da irudian agertzen den moduan:



4.32. Irudia. Aplikazioaren bertsio zenbakia aldatzea

Aurretik azaldutako pausoa jarraituko dira APK sortzeko. Eguneraketa Google playra horrela igo beharko da: Gestion de versiones -> Versiones de la aplicación -> Gestionar



4.33 Irudia. Bertsioa google playra igotzea

Aplikazioa dagoeneko Google Play-n dago eskuragarri Android motako mugikor guztietarako honako helbidean: <https://play.google.com/store/apps/details?id=etxalarko.adibidez.etxalar>.



4.34 irudia. Aplikazio Google Play-n

5. Kapituluia: Ondorioak eta etorkizunerako lana

Azken kapitulu honetan proiektuaren garapenean zehar ondorioztatutako puntu ezberdinak komentatuko dira. Gainera, proiektu honek izan ditzazkeen hobekuntzak edo etorkizunean egin daitezkeen lanak ere azalduko dira.

5.1 Ondorioak

Proiektu honetan egon diren arazoak ikusita, erabiliko diren teknologiak ezagutzea oso beharrezkoa dela ondorioztatu daiteke. Ordu asko galdu dira, ARCore teknologiarekin. Hau gertatzearen arrazoia hasieratik teknologia honen behar adina informazio ez eskuratzea izan da. Beraz, oso garrantzitsua da hasieratik erabiliko den teknologia ezagutu eta batez ere, honek dituen mugak zeintzuk diren jakitea.

Aplikazio hau Etxalar herria bisitatzen dutenentzat erabilgarria izango da. Hala ere baliteke herritar edo inguruko herritarrek ere erabiltzea. Izan ere, herriari buruzko hainbat datu interesgarri aurkituko dituzte, agian, orain arte ezagutzen ez zituztenak.

Irisgarritasuna ere bete dela ikusi da probetan. Lau hizkuntza ditu, eleaniztasuna bermatuz, pertsona bakoitzera moldatua dago eta responsive design da (aplikazioa gailu ezberdinetara egokitzen da).

Erabilgarritasunari dagokionez, helburuak bete direla esan daiteke. Probak erabiltzaile oso desberdinekin egin dira (sexu, adin, ikasketa...). Guztiek aplikazioa arazorik gabe erabiltzea lortu dute eta gainera, SUS galdetegietan ere puntuazio oso altua eman diote.

Nonahikotasunari dagokionez, ikusi da kokapenaren zehaztasuna zein garrantzitsua den. Hasiera batean egindako prototipoan, ordenagailuan gradu gutxi zirudiena errealitatean metro asko zirela ikusi zen.

Teknologiari dagokionez zailtasunak izan dira eta horregatik prestakuntza atala uste baino luzeagoa izan da. ARCoreren atalarekin izandako arazoak ere, bide berriak bilatzeko beharra ekarri du. Bide horiek, ARCoreren antzekoak izaten saiatu da. Hala ere seguru prestakuntza hau etorkizun batean lagungarri izango dela.

Eta azkenik, herriaren alde zerbait egin da. Lan bat pertsonala edo norberarena denean gustu eta gogo gehiagorekin egiten da trabak ugariak badira ere. Horren adibide izan da GAL hau.

5.2 Etorkizunerako lana

Gradu Amaierako Lana bukatu bada ere, aplikazioa osatu eta hobetzen lan gehiago egin daiteke. Hona hemen:

-Etorkizun hurbileko lana udalarena izango da. Egutegia aplikaziotik kanpo dagoenez, berari dagokio hau eguneratzea. Horretaz gain, udaletxeak bere web orrian aplikazio hau deskargatzeko esteka jartzea eta Turismo Bulegoan egongo diren eskuorrietan ere aplikazioaren berri ematea egin beharko ditu.

-Gaur egun ARCoreekin egin ahal izan ez dena ARCoreekin burutzea izan daiteke. Jakina da 10 urte baino lehen errealitate areagotua asko aurretuko dela eta horren ondorioz teknologiek utziko dutela hasieran planteatu zen bezalako aplikazio bat egiten.

-Mediateka atala osatzea. Bideo historikoak bilduta adibidez.

-Aplikazio hau mugikor mota guztientzako erabilgarri izatea. Momentuz Android sistematarako bakarrik dago. Etorkizun batean ondo legoke besteetara ere prestatzea: Iphone, Microsoft, Linux...

Bibliografia

Android Studio:

Android Studio jaisteko:

<https://developer.android.com/studio/>

Grid Layout and CardView:

<https://www.youtube.com/watch?v=VUPM387qyrw>

Grid Layout item click:

<https://www.youtube.com/watch?v=K2V6Y7zQ8NU>

Quicstart for Android

<https://developers.google.com/ar/develop/unity/quickstart-android>

Send botoiari erantzun:

<https://developer.android.com/training/basics/firstapp/starting-activity>

Responsive izateko:

<https://developer.android.com/training/animation/screen-slide>

ARCore:

Informazioa orokorra:

<https://developers.google.com/ar/discover/>

Example:

<https://developers.google.com/ar/develop/unity/tutorials/hello-ar-sample>

ARCore zerbitzuak instalatzeko:

<https://www.xatakandroid.com/tutoriales/como-instalar-los-servicios-de-arcore-la-nueva-plataforma-de-realidad-aumentada-para-android>

APK instalatzeko

<http://downloadmirror.co/1MaF/arcore-preview-modified.apk>

Google-n ARService i lortzeko biltegia:

<https://developers.google.com/ar/develop/downloads>

Turismo aplikazio baten adibidea:

<https://www.youtube.com/watch?v=hl21nXCDIKE>

Bestelako tresnak:

Latitude eta longitude zehatzak lortzeko:

<https://www.bufa.es/google-maps-latitud-longitud/>

Paint, irudiak tamaina egokian jartzeko:

https://microsoft_paint.es.downloadastro.com/

Format factory, multimedia formatu egokian jartzeko:

<https://formatfactory.uptodown.com/windows>

WhatsApp web:

<https://web.whatsapp.com/>

Aplikazioa google play-ra igotzeko:

<https://openwebinars.net/blog/generar-apk-android-studio/?cat=mobile>

<https://www.antevenio.com/blog/2016/09/como-colgar-una-aplicacion-en-google-play/>

Web orri interesgarriak:

Informatika fakultatea:

<https://www.ehu.eus/eu/web/informatika-fakultatea>

Distributed Systems Group:

<http://dsg-ehu.org/>

Nielsen Norman Group (erabilgarritasuna):

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

Irisgarritasuna bermatzeko:

<https://www.w3.org/WAI/>

SUS galdetegia:

<https://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/system-usability-scale.html>

Pertsona eta konputagailuen elkarrekintzako entziklopedia:

<https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed>

Etxalarko lekuak:

<http://www.etxalarturismo.com/index.php/eu>

-Lo egiteko

Mokorra: www.mokorra.com

Juanpericenea: www.juanpericenea.com

Bagoleko borda I/II : www.bagolekoborda.com

Tompalenea: www.tompalenea.com

Zimitxu: www.zimitxu.com

Iriondoa I/II: www.iriondoa.com

Aldalurberea: www.aldalurberea.com

Urriti: www.urritia.com

Iguzkiagerreko borda: www.iguzkiagerreko.com

Agerreberko borda I/II: www.agerreberekoborda.com

Olagaraia: www.olagaraia.com

Perugorri berria: www.perugorriaberria.com

Gurutze: www.gurutze.com

Mikelestona : www.mikelestona.com

Peruarnea: www.peruarnea.com

Gorostipaleko borda: www.gorostipalekoborda.com

Etxalarko benta hotela: www.etxalar.com

Aldabeko Borda: www.aldabekoborda.com

Añorbe I / II : www.anorbe.com

Antxurne - www.antxurdenekoborda.com

Aranbehera - www.aranbehera.com

Borda Berri - www.casabordaberri.com

Herri-gain - www.herrigain.com

Iguzkiagerrea - www.iguzkiagerrea.com

Indarenea - www.indarenea.com

Iparraitz - www.iparraitz.com

Iturraldea - www.iturraldea.com

Katton - www.casakaton.com

Mokorreko borda - www.casarural-eco.eus

Gainko borda: www.gainkoborda.com

Larrapil I/II: www.larrapil.com

Elizaldeko borda: www.elizaldekoborda.com

Iriberri: <http://www.casasruralesnavarra.com/casas-rurales-etxalar/casa-iriberri.html>

-Jatetxeak

Etxebertzeko borda: www.etxebertzekoborda.com

Etxalarko benta hotela: www.etxalar.com

Herriko ostatua: www.etxalarherriko.eus

-Zerbitzuak

Harizpe okindegia: www.harizpeokindegia.com

Udaletxea: www.etxalar.eus

Landagain eskola publikoa: cp.etxalar@educacion.navarra.es

Busa: <http://www.autobuseslaunion.com/eu/> / http://www.labaztanesa.com/e_index.html

-Mendi ibilaldiak: <http://www.etxalarturismo.com/index.php/eu/mendia/mendi-ibilbideak>

-Historia:

http://etxalar.eus/es/patrimonio_his_antigua.htm

-Datu batzuk:

<https://eu.wikipedia.org/wiki/Etxalar>