

INGENIARITZA ZIBILEKO GRADUA  
**GRADU AMAIERAKO LANA**

***LEIOAKO CAMPUS-ERAKO  
GARRAIOAREN AZTERKETA ETA  
BIDEGORRI SARE BATEN  
PROPOSAMENA  
JASANGARRITASUNAREN  
IKUSPUNTUTIK.***

***I DOKUMENTUA- MEMORIA***

**Ikaslea:** Girón Robles, Laura

**Tutorea (1):** Alvarez Gonzalez, Irantzu

**Tutorea (2):** Alberdi Celaya, Elisabete

**Ikasturtea:** 2020-2021

**Data:** 2021, Ekaina, 29

## Aurkibidea

LABURPENA .....	2
RESUMEN .....	3
ABSTRACT .....	4
Irudien zerrenda .....	5
Taulen zerrenda .....	6
1. Sarrera .....	7
1.1. Testuingurua .....	7
1.2. Motibazioa .....	9
1.3. Lanaren helburuak .....	10
2. Testuinguru teorikoa .....	11
2.1. Mugikortasuna eta irisgarritasuna .....	11
2.1.1. Mugikortasuna eta irisgarritasuna konparatuz .....	14
2.2. Bizikleta bidezko mugikortasuna .....	16
2.2.1. Bizikleta bideak integratzeko modu desberdinak .....	18
2.3. UPV/EHU-ko Leioako Campusa .....	20
2.3.1. Unibertsitate Campusa-ren antolaketa eta egitura .....	23
3. Datuen azterketa .....	26
3.1. Leioako garraio fluxuaren azterketa .....	26
3.1.1. UPV/EHU-ko mugikortasun diagnosis .....	26
3.1.2. Ikasleen jatorria .....	29
3.1.3. Garraio publikoa .....	31
3.1.4. Errepideen erabilpena .....	33
3.1.5. Bidegorrien azterketa .....	37
3.1.6. Leioa Campus-eko bidegorrien azterketa .....	41
3.1.7. Errepideen azterketa .....	44
4. Emaitzak .....	48
4.1. UPV/EHU-ko mugikortasun eta jatorrien emaitza .....	48
4.2. Garraioaren azterketaren emaitza .....	48
4.3. Bidegorri baten proposamena .....	49
5. Eztabaida .....	57
6. Ondorioak .....	59
7. Erreferentziak .....	60

## LABURPENA

Leioako UPV/EHU-ko Campus-era joateko bidegorri baten edo sare baten proposamena egitea da lan honen helburua. Proposamena jasangarritasunaren ikuspuntutik egingo da. Hau lortzeko jada eraikita dauden errepideen trazatuak erabiliko dira eta ahalik eta diru gutxienarekin eraiki daitekeen bidegorri bat edo sare bat proposatuko da.

Bidegorriaren trazatu egokiena aukeratzeko hainbat informazio iturri erabili dira. Datu hauen bidez, Leioako UPV/EHU-ko Campus inguruko garraio azpiegituren eta mugikortasunaren azterketa egin da. Lan honen bidez, Unibertsitateko Campus-eko erabiltzaileen mugikortasun-beharrak asetzea lortu nahi da, Campusa-ren iraunkortasunari laguntzeko.

**Hitz gakoak:** Bidegorria, Jasangarritasuna, Irisgarritasuna, Garraioa, Agenda 2030, EHU/UPV.

## RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo proponer un vía o red de vías bici al Campus de la UPV / EHU en Leioa. La propuesta se presentará desde el punto de vista de la sostenibilidad. Para lograrlo se utilizarán los trazados de carreteras ya construidas y se propondrá una vía o red de vías que se pueda construir con la menor cantidad de dinero posible.

Para seleccionar la ruta más adecuada para el carril bici, se han utilizado diferentes tipos de datos. Por medio de estos datos, se ha realizado el análisis de la infraestructura de transporte y de la movilidad alrededor del Campus UPV / EHU en Leioa. Por medio de este trabajo se pretende satisfacer las necesidades de movilidad del Campus Universitario y contribuir así a la sostenibilidad del mismo.

**Palabras clave:** Carril-bici, Sostenibilidad, Accesibilidad, Transporte, Agenda 2030, EHU/UPV.

## ABSTRACT

The objective of this work is to propose a cycle path or network of paths to the UPV/EHU Campus in Leioa. The proposal will be presented from the point of view of sustainability. In order to achieve this, the roads that are already built will be used and the road or network will be proposed to be built with the least amount of money as possible.

To select the most suitable route for the bike lane, various sources of information has been used. Through this data, we analyse the transport infrastructure and the mobility around the UPV/EHU Campus in Leioa. This work aims to satisfy the mobility needs of users on the University Campus to contribute to the sustainability of the Campus.

**Keywords:** Cycle lane, Sustainability, Accessibility, Transport, Agenda 2030, UPV/EHU.

## Irudien zerrenda

Irudia 1: Nazio Batuen Erakundeak ezarritako Garapen Jasangarrirako 17 Helburuak .....	8
Irudia 2: Lanaren eskema kontzeptuala .....	10
Irudia 3: Irisgarritasuna gidarientzat eta ez gidarientzat .....	13
Irudia 4: Mugikortasunaren eta irisgarritasunaren arteko osagarritasuna .....	15
Irudia 5: Pariseko bus-bizikleta bidea (Iturria: bikeportland.org) .....	17
Irudia 6: Bizikleta bide motak. Ezkerretik eskuinera, eta goitik behera: bizikleta bidea, bidegorria, bidegorri babestua, bizikleta-espaloia, bizikleta-pista, bide biziklagarria. Iturria: Google, Ayuntamiento.barcelona.cat eta el diario montañas) .....	20
Irudia 7: UPV/EHU –ko Campusak Euskal Herrian .....	21
Irudia 8: Leioako Campus-eko kokagunea (Iturria: Open Street Map) .....	22
Irudia 9: Leioako Campus-eko Planoa (Iturria: www.ehu.eus ) .....	24
Irudia 10: Ikasleen jatorria kode postalaren arabera. Gorriz Bizkaiko udalerrriak (2019-ko datuak) .....	30
Irudia 11: Leioako Campus-era doazen Bizkaibus lineak .....	31
Irudia 12: Leioa inguruko errepide motak.....	33
Irudia 13: Leioa inguruko errepideen 2109-ko EBBI-a .....	34
Irudia 14: Bizkaiko bidegorrien mapa .....	38
Irudia 15: Bilbao – Leioa bidegorrien mapa .....	39
Irudia 16: Getxo – Leioa bidegorrien mapa.....	39
Irudia 17: Barakaldo – Leioa bidegorrien mapa .....	40
Irudia 18: Bidegorri bereizia. Iturria: Bizkaia.eus .....	40
Irudia 19: Bidegorri ez bereizia. Iturria: Bizizbizi.org, Google Maps .....	41
Irudia 20: Trafikoak eta bizikletak partekatutako kalea. Iturria: Bizkaia.eus .....	41
Irudia 21: Leioa Campus-eko bidegorriak .....	42
Irudia 22: Espaloia-bizikleta BI-2731 errepidean .....	43
Irudia 23: Aemeilia kaleko bidegorri bereizia.....	43
Irudia 24 : 711 errepidearen argazkiak. Iturriak: Google Street View .....	44
Irudia 25: Bi-647 errepidearen argazkiak. Iturriak: Google Street View .....	45
Irudia 26: Bilbao-Leioa errepidearen azken tartearen argazkiak. Iturriak: Google Street View .	45
Irudia 27: Barakaldo-Leioa errepidearen argazkiak. Iturriak: Google Street View .....	46
Irudia 28: Getxo-Leioa errepidearen argazkiak. Iturriak: Google Street View .....	46
Irudia 29: Bi-2731 errepidearen argazkiak. Iturriak: Google Street View .....	47
Irudia 30: Bilbo – Leioa bidegorri berria.....	50
Irudia 31: Bilbo – Leioa bidegorriaren maldak eta distantzia .....	50
Irudia 32: Getxo – Leioa bidegorri berria .....	51
Irudia 33: Getxo – Leioa bidegorriaren maldak eta distantzia .....	52
Irudia 34: Barakaldo – Leioa bidegorri berria.....	53
Irudia 35: Barakaldo– Leioa bidegorriaren maldak eta distantzia .....	53
Irudia 36: Bidegorrien azken emaitza .....	56

## Taulen zerrenda

Taula 1: Pertsonen Campus-era joateko distantzia .....	27
Taula 2: Pertsonen Campus-etik bueltatzeko denbora.....	27
Taula 3: Pertsonen Campus-era joateko eskurako garraiobidea .....	28
Taula 4: Pertsonen Campus-era joateko denbora .....	28
Taula 5: Pertsonen Campus-era joateko garraiobide erabilia.....	29
Taula 6: Leioako Campus-era joaten den ikasle kopurua eta ehunekoa (2019.urtea) .....	30
Taula 7: Unibertsitatera Bizkaibus lineak geltoki eta bidai kopuruekin.....	32
Taula 8: Bizkaiko trafikoaren intentsitatearen urteko batez besteko ezaugarriak.....	36
Taula 9: Bizkaiko bidegorrien km-ak .....	38
Taula 10: Bilbo – Leioa bidegorriaren errepide motak .....	50
Taula 11: Getxo – Leioa bidegorriaren errepide motak.....	52
Taula 12: Barakaldo – Leioa bidegorriaren errepide motak .....	53

# 1. Sarrera

## 1.1. Testuingurua

Garraio azpiegiturak lurralde baten antolaketaren ezinbesteko osagaiak dira eta hauen hazkunde sozial eta ekonomikoan parte hartzen dute. Horregatik puntu geografiko esanguratsuen irisgarritasunaren azterketa, garapen ekonomikoaren osagai garrantzitsua bihurtu da. Irisgarritasun hori ahalik eta azpiegitura jasangarrienak erabiliz bultzatzea, lurralde eta gizartearen jasangarritasuna bermatzeko ezinbestekoa da.

Gradu Amaierako Lan honetan Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitate-ko Leioako Campus eremura ailegatzeko bidegorri baten eraikuntzaren proposamena eta justifikazioa egingo da. Bidegorriaren proposamen hori Campus-era 2019. urtean egondako mugimenduak aztertu ondoren egingo da, ikasle eta irakasle kopurua, garraio publikoko bidaiak eta garraio pribatuaren kopurua aztertuz. Honen bidez, ahalik eta erabilgarrien izan daitekeen bidegorri bat proposatzea bilatzen da.

Mugikortasuna gizakion bizi-kalitatearen alderdi nagusietako bat da eta kontsumo energetikoarekin, osasunarekin eta berotegi-efektuko gasen isurketarekin oso lotuta dago. Horregatik Unibertsitatean egiten diren ekintzek eta hausnarketek kontuan hartu behar dute beraien jardueran sortzen duten mugikortasuna. Zentsu honetan, UPV/EHU-k Leioako Campus-ean mugikortasun jasangarria bultzatzeko neurri ezberdinak hartu ditu azken urteetan. Testuinguru horretan, lan honek Campusa-ren eta unibertsitate osoaren iraunkortasunaren aldeko beste urrats bat izan nahi du.

UPV/EHU-k hartutako neurrien artean Campus Bizi Lab<sup>1</sup> programa dago. UPV/EHU-ko ikasle, irakasle eta langileen arteko talde-lanaren bidez unibertsitatean bertan zuzendutako eta aplikatutako proiektuak dira, gaur eguneko iraunkortasun erronkei erantzuteko lanak bultzatuz. Programak iraunkortasunerako hezkuntzan lan egiten hari diren irakasleei proiektu eta inizatiba ezberdinak proposatzeko aukera ematen die, ikasleengan eragina sortzeko helburuarekin. Horregatik irakasleak ikertzaile moduan lan egingo dute eta ikasleak ikasitakoa Gradu Amaierako Lan (GAL) edo Master Amaierako Lan (MAL) baten bidez adieraziko dute. Hemen aurkezten hari den lan hau Campus Bizi Lab programaren barruan txertatuta dago, 4. erronkaren barnean (mugikortasuna, Campus-en plangintza-urbanistikoa eta azpiegitura eta eraikinen eraikuntza/birmoldaketa).

Lehen aipatu bezala, garraio azpiegiturak hirien eta pertsonen bizitzaren parte garrantzitsuak dira. Horregatik munduan dauden arazoei aurre egiteko kontuan hartu behar diren azpiegiturak dira. Gure gizarteak aurre egin behar dien erronken artean klima-aldaketa, energia baliabideak eta 2020. urtean hasitako Covid19-aren pandemia egoera daude, besteak beste.

Herraldeek arazo hauei bakarka aurre egiteko zailtasunak izan dituzte. Horregatik 2015-eko irailaren 25-ean, Nazio Batuen Erakundearen Batzar Nagusiko estatu kide guztiek Garapen Iraunkorrerako 2030 Agenda onartu zuten. Agenda 2030-ak mundua eraldatzeko dauden arazoak konpondu edo ekiditeko planteamendua egiten du, eta arazo hauek konpontzeko hartu

---

<sup>1</sup> Campus Lab Bizia programaren web-orria: <https://www.ehu.eus/eu/web/iraunkortasuna/campus-bizia-lab>



daitezkeen neurriak ezartzen ditu. Proiektu hau azpiegitura jasangarri baten eraikuntzan zuzentzen da, beraz nahiz eta eraldaketa txikia izan Agenda 2030 barruan kokatu dezakegu.

Agenda 2030-ak Garapen Jasangarria lortzeko bost lan-ardatz nagusi ezartzen ditu: planeta, oparotasuna, bakea eta aliantzak. Lana aurretik aipatu dugun moduan azpiegitura baten eraikuntzan oinarritzen da. Beraz, bost ardatz hauetatik oparotasun eta planetaren artean kokaturik egongo litzateke.

Agenda 2030-ak bost ardatz hauek bereizten ditu, baina horietan lan egiteko 17 helburua konkritu eta 169 erronka ezartzen ditu, hauek modu errazago baten aplikatu eta neurtu ahal izateko. Hala ere, proiektua bat, nahiz eta ardatz zehatz baten barruan egon, ez ditu honen helburu guztiak bete behar, ezta helburuen barneko erronka guztiak ere ez.



*Irudia 1: Nazio Batuen Erakundeak ezarritako Garapen Jasangarrirako 17 Helburuak*

*Iturria: Wikimedia Commons ([https://commons.wikimedia.org/wiki/File:1\\_TIMES\\_17\\_UN\\_SDG1.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:1_TIMES_17_UN_SDG1.png))*

Kasu honetan hemen aurkezten den Gradu Amaierako Lan honek, Agenda 2030-ak planteatutako hiru helburu betetzen dituela esan daiteke, nahiz eta guztiak garrantzi berdina ez izan.

- **11. helburua.** Hiriak eta giza kokaguneak inklusiboak, seguruak, erresilienteak eta jasangarriak izatea lortzea. Aurretik aipatu denez lanak bidegorri baten planteamendua egiten du. Beraz, airearen kalitatea hobetzea eta garraio publiko eta pribatu garbien erabilpena bultzatzen duen azpiegitura jasangarria da.
- **9. helburua.** Azpiegitura erresilienteak eraikitzea, industrializazio inklusiboa eta jasangarria bultzatzea, eta berrikuntza sustatzea. Lanaren xedea azpiegitura baten berrikuntza da, bidegorria jadanik eraikita dagoen errepide baten bazterbideak erabiliz eraikiko baita, eta bidegorria garraio jasangarrien erabilpena bultzatzen du.
- **13. helburua.** Neurri urgenteak hartzea klima-aldaketaren eta haren ondorioen aurka egiteko. Garraio ez kutsatzaileen erabilpena bultzatzeak eta, kostu eta eraikuntza minimoak dituen azpiegitura baten proiektuak, honetan laguntzen duela baieztatu daiteke.

Ondorioz txosten honetan UPV/EHU-ko Leioako Campus eremura ailegatzeko dagoen garraio bai publiko bai pribatuen azterketa egingo da, bidegorri baten trazatuaren diseinu hoberena aukeratu ahal izateko eta ondorioz, bizikletaren mugikortasuna unibertsitatean bultzatzeko. Honek Unibertsitateko helburu sozial, ingurumen eta ekonomikoak bultzatzen lagunduko du, garraio motordunen erabilpenaren murrizketa erraztuz, garraibide osasuntsu eta jasangarriak bultzatuz, eta gaur egungo pandemia egoeran bakarkako garraibide ahalbidetuz. Eta nahiz eta modu txiki batean izan, mundua eraldatzen eta Agenda 2030-ko helburuak aurrera eramaten lagunduko du.

## 1.2. Motibazioa

Bizikleta bidezko mugikortasuna da dagoen garraio-bide jasangarriena eta osasuntsuena. Bizikletak ez du kutsadurarik sortzen, pertsonen osasuna hobetzen du jarduera fisikoaren bitartez, azpiegitura gutxi behar dira eta oso ekonomikoak izan daiteke (Buehler & Pucher, 2021). Emergentsia klimatikoaren aurrean herrialde eta administrazioek lan egin behar dute garraio publikoa indartzeko eta honen bidez berotegi efektua sortzen duten gasak gutxitzeko. Zentsu honetan bizikleta bidezko mugikortasuna indartzea ezinbestekoa da. Gainera, 2020. urtean Covid-19kak sortutako osasun-larrialdi egoerak, garraio moduak eta beharrak zeharo aldatu ditu, garraio publikoak ezin duelako kasu askotan bermatu distantzia soziala mantentzea. Horregatik, bizikleta bidezko mugikortasuna bultzatzeko ahalegin handiak egin dira herrialde askotan.

Modu lokalagoan, proiektu eta adibide asko suertatu dira bizi dugun egoera honetan. Unibertsitatea, gero gizartean aplikatzen diren berrikuntza asko sortzen diren ingurunea denez, mugikortasun iraunkorreko proiektuak bultzatzen hasi da. Proiektu horretan Unibertsitateko edozein gradutako ikasleek parte hartu dezakete, bakoitza bere espezialitatean oinarrituz. Eta aurretik azaldu bezala, testuinguru horretan kokatzen da lan hau.

GrAL hau Ingeniaritza Zibileko Gradua lortzeko helburuarekin egiten da. Ingeniaritza Zibilak zer esan handia dauka azpiegitura geroz eta jasangarriagoak eraikitze bidean. Hain zuzen ere, Ingeniaritza Zibila baita mugitzeko erabiltzen ditugun azpiegitura guztiak eraikitze ahalmena duen Ingeniaritzaren alorra. Baina gaur egungo emergentsia klimatikoko egoera honetan, azpiegiturak eta mugitzeko moduak berriz pentsatzea beharrezkoa da eta jadanik eraikita dagoena sustatzea, inpaktu txikiko azpiegiturak sortzea eta hurbileko mugikortasun jasangarria bultzatzea izan behar dira Ingeniaritza Zibilaren ardatz berriak. Zentsu honetan, aurkezten den lan honek ekarpen bat izan nahi du bide horretan.

### 1.3. Lanaren helburuak

Lanaren helburua Leioako UPV/EHU-ko Campus-era joateko bidegorri baten edo sare baten proposamena egitea da. Garraio publiko eta pribatuen azterketarekin eta eraikita dauden bidegorri eta errepideen ezaugarrien azterketan oinarritutako proposamena izango da. Gainera, ahalik eta diru gutxienarekin eraiki daitekeen bidegorri bat edo sare bat proposatzea da helburu nagusia, hau da, inbertsio eta obrarik gabe martxan jarri daitekeen azpiegitura bat proposatzea.

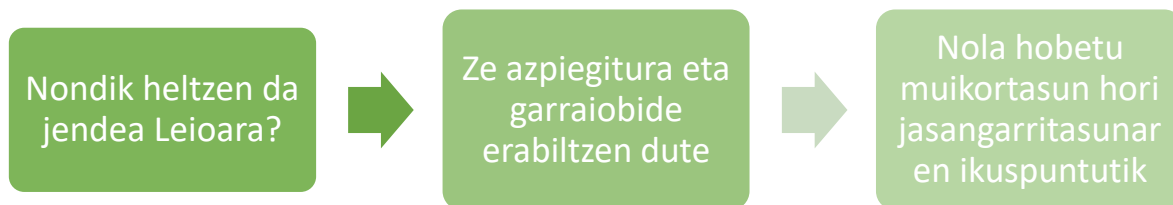
Bidegorriaren proposamen egokia lortzeko, lehenengo Leioako garraio fluxuaren azterketa egingo da. Hau zehatzagoa izateko bi ikerketa ezberdin egingo dira, bata Campusa-ren mugikortasunaren azterketa eta bestea garraio publikoaren egoeraren azterketa. Azterketa Bizkaia probintziako ikasle eta langileen mugimenduetan zentratuko da. Helburua hauek unibertsitatera bizikletaz garraiatzea baita eta urrunagoko bidaiak (hau da, Gipuzkoa, Araba eta kanpoko Autonomia Erkidegoetatik egiten diren bidaliak) bizikletaz egitea posiblea ez delako.

Xedea lortzeko bigarren pausua bidegorria kostu ia zerorekin eraikitzea izango da. Horretarako jada eginda dagoen errepidearen trazatua erabiliko da. Honen bazterbideak egokituz, bidegorri baten diseinua lortzeko. Horregatik eraikita dauden errepide eta bidegorrien trafikoa eta itxuraren azterketa egingo da.

Azken helburua azpiegitura jasangarri baten eraikuntzarako proposamena izango da, unibertsitateko erabiltzaileek garraio ez motordun baten erabileraren indartzearekin. Aurretik azaldu den moduan, Campus Bizi Lab programa eta Agenda 2030-ren barnean, unibertsitatea inguru jasangarriago bihurtzeko asmoz.

Beraz proiektu honetan bete beharko diren helburuak honako hauek izango dira (Ikusi 2 irudia):

- Leioako Campus-eko fluxuen azterketa: Leioako Campus-era zenbat pertsona eta ze modutan heltzen den aztertzea.
- Dauden azpiegituren azterketa: Leioako Campusa-ren inguruan dauden errepideak eta bidegorriak aztertuko dira.
- Bidegorri sare baten proposamena: aurreko bi ataletan oinarrituz, mugikortasun jasangarria bultzatuko duen bidegorri sare bat proposamena egingo da.



*Irudia 2: Lanaren eskema kontzeptuala*

## 2. Testuinguru teorikoa

### 2.1. Mugikortasuna eta irisgarritasuna

Azken urteetan bizikletaren erabilpena biztanlerian gero eta handiago da. Munduko hiriak aldatzen ari dira eta gero eta txirrindulari gehiago ikusten dira hauen kaleetan. Jendea lanera, ikastegietara edota eguneroko gestioak egitera bizikletaz desplazatzen da. Gaur egun, mundu mailako komunitate zientifiko-teknikoaren artean guztiz onartuta dago bizikleta garraio modu gisa sustatzeko planak garatzeko beharrari buruz, batez ere hiri eta metropoli mailan, garraio modu jasagarrien sustapenaren esparruan: oinez, bizikletaz eta garraio publikoan egiten den mugikortasuna sustatzea guztiz beharrezkoa ikusten da (Pucher eta Buehler, 2012).

Bizikleta, beraz, funtsezko garraibidea da gure hirietan mugikortasun iraunkorra eta segurua sustatzeko eta hiri ingurunean dauden gainerako garraioen aurrean abantaila ugari eskaintzen ditu. Bizikletak oso kostu merkea du, ez du erregai fosilik kontsumitzen, ez du zaratarik egiten eta ez du kutsadurarik sortzen. Gainera, esan daiteke bizikleta eragin positiboak dituen ibilgailu bakarra dela, erabiltzen duten pertsonen osasuna hobetzen baitu, ia adin guztietarako egokia izanda.

Bizikletazko mugikortasuna motordun gabeko mugikortasunaren barruan paper garrantzitsua dauka, oinez egin ezin daitezkeen distantziak betetzen laguntzen duelako. Gainera, Covid-19 pandemiak hauen erabilpena handitu egin du, garraio publikoan batzuetan ezin delako segurtasun distantzia mantendu. Bizikleta beraz, mugitzeko modu segurua da pandemia egoera honetan, eskaintzen duen distantzia sozialagatik. Horregatik, hiri eta herrialde asko bizikletarako azpiegitura egokiak eraikitzen hasi dira eta espazioa publikoa egokitzen pandemiak ekarri duen normaltasun berrira egokitu ahal izateko.

Angel Silvente Ortégak esaten duen moduan<sup>2</sup>, bizikletaren onurak oraindik eta haratago doaz: “bizikleta ez da bakarrik garraibide eraginkorra naturarekin, azkarra, ekonomikoa, osasuntsua, atsegina eta errespetuzkoa. Baizik eta mundu bidezkoagoa, gizarte bateratuago eta planeta osasuntsuagoa lortzeko gauzak modu desberdinean nola egin daitezkeenaren sinboloa da”.

Badaude baita ere hirien mugikortasuna gauzatzeko laguntza eskaintzen dituzten erakundeak. Adibidez, Ekologistak Martxan, Madriletik (Espainia), 2007an ‘Los medios de transporte en la ciudad’ izenburuko koadernoan aurkeztu zuen<sup>3</sup>. Bertan hirian erabil daitezkeen ibilgailuen (motordunak eta ez motordunak) analisia egiten da eta horietako bakoitzaren erabileraren abantailak eta desabantailak alderatzen diren.

Azterketa horrek lehengo postuan garraio publikoa jartzen du, hala nola BRT (Bus Rapid Transit) deituriko garraibidea, gaitasun desberdinak dituzten erabiltzaileek erabil dezaketelako. Bigarren tokian, bizikleta jartzen du, hirian bidaia nahiko laburrak egiten baitira eta garraibide hori ezin hobea delako kutsadurari eta hirietako arazoei aurre egiteko. Ikerketa garrantzitsua da,

---

<sup>2</sup> Esteka honetan: <https://www.um.es/eubacteria/eubacteria2/bicicleta.pdf>

<sup>3</sup> Esteka honetan: ‘Los medios de Transporte en la ciudad. Un análisis comparativo’ <https://www.ecologistasenaccion.org/9995/cuaderno-los-medios-de-transporte-en-la-ciudad-un-analisis-comparativo/>

hiri garraiobideen azterketa konparatiboa egiten baitu eta bizikleta hiri mugikortasunaren barruan leku garrantzitsu batean kokatzen du.

Horregatik garrantzitsua da modu honetan mugitu nahi diren pertsonentzat erraztasunak jartzea eta beharrezkoan diren azpiegiturak eraikitzea. Hau lortzeko, mugikortasun mota bakoitzera egokitutako espazio publikoen hornikuntza eta haientzako garraio sistema espezifikoak bermatu behar da. Ikuspegi aldaketa garrantzitsua suposatzen du, eta horrek eragina izan behar du orain arte hiri garraioa planifikatu den metodoetan.

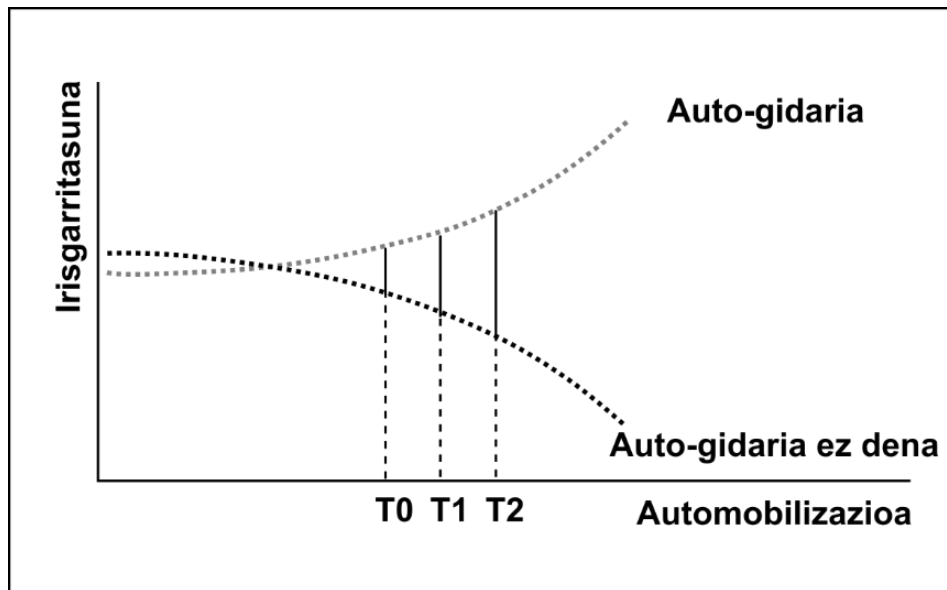
Zeren eta, konexio eskubidea eta pertsonen mugikortasunerako eskubideaz baliatzeak desplazamendu mota guztiei arreta ematea dakar, hau da, energia gutxiago kontsumitzen duten eta mendekotasun gutxiago sortzen duten formei lehentasunezko arreta ematea esan nahi du. Baina orain arte hiriak automobiletan oinarritutako garraio eredu batez diseinatu izan dira. Ingurumen inpaktu handia duten energia kontsumoan hain zuzen ere.

Erregai fosilen energiaren zikloa amaitzeaz dagoela ziurtzat ematen dute ikertzaile askok eta bakarrik eztabaidatzen da zenbat geratzen zaion gaur egungo energia ereduari. Hala ere, azpiegituren etengabeko ekoizpenean oinarritutako ereduak aldatzeko erresistentzia dago, automobilaren nagusitasuna eta kostu ekonomiko, sozial eta ingurumeneko kostu handia duen hiriaren etengabeko hedapena oso handia baita.

Horregatik, beharrezkoa da hiri eredu berri bat proposatzea, ingurumenaren iraunkortasuna funtsezkoa izan dadin. Horretarako, mugikortasun planak beharrezkoak izango dira, lehentasuna izan behar delarik energia kontsumo txikia duten garraiobideak bultzatzea.

Baina mugikortasun globaleko planak garatzeko orduan, arazoa da ezin direla plan berdinak aplikatu hiri guztietan. Hirien tamainak eta bere antolaketak zerikusirik handia baitute. Udalerririk handiek garraio kolektiboan inbertsio handiak edo autoak erabiltzeko murrizketak dituzten planetan apustu egiten dute. Aitzitik, udalerririk txikiak autoaren erabilera eremu txikiak babesten edo garraio publikoaren erabilera bultzatzen dute. Proiektu hau azken neurri horren adibide bikaina da eta hori lortzeko inbertsio handia egitea ez dela beharrezkoa frogatuko du. Gainera, hiri handi eta txikietan sareak diseinatzeko irizpideak ezin dira berdinak izan, trafikoaren antolaketa eta eskariaren ezaugarriak oso desberdinak direlako.

Beraz hirien lehenengo aldaketa automobilaren lehentasuna aldatzea izan beharko da. Orain arte automobilak bere eraginkortasuna motorren hiri-lekualdatzeen artean lehentasuna duela erakutsi badu ere, egia da ere hirian duen presentziak beste desplazamendu moduak baztertzen edo oztopatzen amaitu duela. Zenbat eta irisgarritasun gehiago autoentzat orduan eta besteentzako leku gutxiago egongo da (3 Irudia).



*Irudia 3: Irsgarritasuna gidarientzat eta ez gidarientzat  
 Iturria: "Sobre la Movilidad en la ciudad" liburua (Herce Vallejo, 2009)*

Baina azken urteetan hauen inguruko iritzia aldatzen joan da. Baliabide energetikoen mugak, ingurumenaren ondorioak eta egungo mugikortasun ereduaren kostu ekonomiko eta sozial handiei buruzko kontzientzia izateak azpiegituren plangintzaren ikuspegia aldatu du. Ikuspegi berri horretan, ideia inolako populazio talderik edo desplazamendurako arrazoirik ez baztertea da. Horiek guztiak ingurumen, ekonomia eta gizarte kostuak murriztuz.

Desplazamendu mota guztiak garrantzitsuak direnez, eta ez bakarrik autoak, kaleak zuzendu behar dira. Hiriaren espazioa ezin da talde sozial baten espazioa izan. Kalea gaur egungo funtzioen elkarbizitzan diseinatu behar da, erabiltzaile motekiko arreta jarriz eta oso eskakizun desberdinentzako lekua sortuz.

Pertsona guztiek hirietan bizikletaz mugitzeko aukerak izan dezaten modu bakarra bidegorri sare bat egitea da. Bizikleta garraio pribatua da, beraz bide publikoak erabiltzeko auto eta motozikletek eskubide berdinak izan behar dituzte.

Hau guztiagatik hiriek mugikortasun jasangarriaren bultzapenaren beharra izan dute, bidegorrien sarea hobetuz eta betez. Horretarako mundu osoko ikertzaileek etorkizuneko bidegorriak eraikitzeko teknikak asmatzen hasi dira. Hauek planetaren iraunkortasunean, pertsonen osasunean eta gidari txirrindulari eta oinezkoen arteko elkarbizitzan lagundu daitezten.

Bizikleta eguneroko garraiobide gisa erabili ahal izateko baldintzak eskaintzeko jarraibideak ez dira nahikoak edo ez daude; Bere aldetik, mugikortasun hori gauzatzeko azpiegiturak ez daude neurri handi batean edo egoera onean. Hirietan mugikortasunaren beharra dago, nola egin kezkatzen den aldi berean, onura handiena aurkituz, hau da, transferentziak arinak direla, jasangarriak direla eta egiten dituztenen osasuna mesedetzen dutela, hortik dator galdera

mugikortasun handiena eskaintzen duten eta, aldi berean, eragin negatibo txikiena sortzen duten garraio sistemak diseinatzeko moduz. (Montejo de la Paz, Melanie, 2020)<sup>4</sup>.

Aurretik esan den moduan txirrindulariek beste garraioen aukera berdinak izan behar dituzte. Eta nahiz eta hiria guztiena izan eta guztientzat, bere espazioa mugatua dago. Kaleetan ez dago toki nahikorik hiriko behar guztientzako. Autoak, autobus-taxi errei, bizikleta errei, garraio publikoko geralekuak, aparkalekuak, espaloi zabalak ibiltzeko eta taberna terrazak eta zuhaitzak kokatzeko. Hori dela eta, geratzen den irtenbide bakarra mugikortasun eraginkorrenak, jasangarrienak eta osasuntsuenak lehenestea da. Ez dago mugikortasun jasangarririk autoa eta motozikleta mugatu gabe eta ezin da bizikleta sustatu trafikoa baretu gabe.

Bidegorriak puntu batetik beste batera desplazatzeko balio behar du, baina ez edozein modutan, ugariak baitira txirrindulariak aurre egin behar dituzten arriskuak. Gaur egun, txirrindulariek aukera zaila egin behar dute. Errepidetik ibiltzea aukeratzen badute, segurtasun eza handia sentitzen dute. Espazioa beraiek baino abiadura eta potentzia handiagoko trafikoarekin partekatu behar dutelako. Aldiz espaloitik joaten badira, espazioa oinezkoekin partekatuko dute. Zeinek ez dituzte txirrindulariak onartzen, espaloien lekua jada nahiko mugatua baita bizikleta barik.<sup>5</sup>

### 2.1.1. Mugikortasuna eta irisgarritasuna konparatuz

Errepide bidezko garraio sistemaren helburu nagusia gure gizartearen mugikortasun eta irisgarritasun beharrak asetzea da. Hau horrela, azpiegituraren ikuspuntutik zehaztu behar da pertsonen eta merkantzien joan etorriak erosotasun eta segurtasun baldintzetan betetzen direla, azpiegitura hori funtzionaltasun egokiarekin proiektatuz.

Mugikortasuna definizioz, mugimenduen kopurua eta kalitatea balioztatzen ditu, trafikoaren intentsitatea eta lortutako abiadurarekin neurtuta. Zirkulazio azkarra, eroso eta segurua lortzeko. Irisgarritasuna aldiz, leku bateraino heltzeko erraztasuna adierazten du. Helburua, ibilgailuen edozein habitatutako lekuraino heltzea posible izatea. (Perez Acebo, 2017).

Gaur egungo mugikortasun ereduari egiten den kritika nagusia da, populazioaren zati handi batentzat irisgarritasuna zailtzen duela. Onartzen badugu mugikortasunak batez ere ibilgailu pribatuaren alde egiten duela, eta beste garraio mota batzuen protagonismoa murrizten duela (motordunak edo motorrik gabeko pribatua izan); irisgarritasunean ekitatea gutxitzen dela esan nahi du. Horrela, garraiobide honetara ailegatu ezin diren gizarteko sektoreek (arrazoi ekonomikoak sozialak edo fisikoak direla eta) zailtasunak dituzte zenbait ondasun, zerbitzu edo kontaktuetara heltzea.

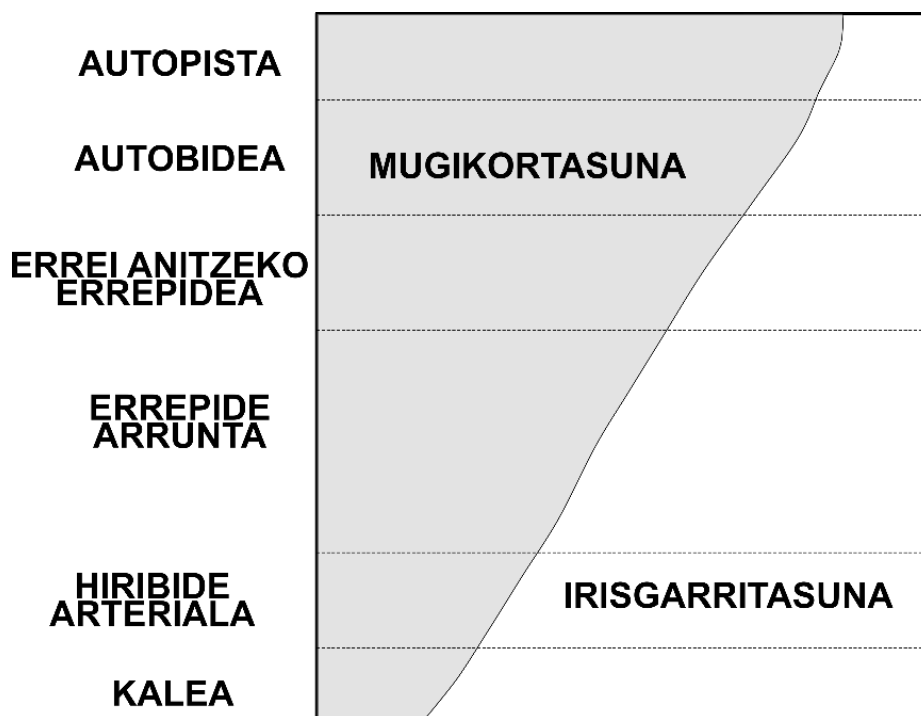
Irisgarritasun terminoa mugikortasun terminoa ordezkaten ari da. Dagoeneko ez da nahikoa pertsonen eta merkantzien garraioaz edo zirkulazioaz soilik hitz egitea. Lekuek duten irisgarritasunaz aritzea ere funtsezkoa da. Aldaketa terminologikoak jauzi kontzeptuala dakar, beraz. Mugikortasunaz soilik arduratzen jarraituko bagenu, garraiobideak sustatzea izango litzateke gure xede bakarra. Irisgarritasuna bada gakoa, ordea, joan-etorrien beharra bera jar

<sup>4</sup> Esteka honetan: <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/110373>

<sup>5</sup>Esteka honetan:

[https://www.bizkaia.eus/fitxategiak/07/Mediateka/2\\_Modulo2\\_Bicicleta%20Urbana.pdf?hash=d3de535b20cb1fa89685ea0ceda6f065](https://www.bizkaia.eus/fitxategiak/07/Mediateka/2_Modulo2_Bicicleta%20Urbana.pdf?hash=d3de535b20cb1fa89685ea0ceda6f065)

daiteke kolokan, ondasunak, zerbitzuak eta kontaktuak irisgarriak direla bermatuz gero<sup>6</sup>. Beraz, mugikortasun handiagoak ez du esan nahi irisgarritasun handiagoa.



*Irudia 4: Mugikortasunaren eta irisgarritasunaren arteko osagarritasuna*

Beraz, kontzeptu osagarriak eta kontraesankorrak dira aldi berean. Modu honetan, lurralde bateko mugikortasun handia bertoko irisgarritasun txikiarekin bateragarria da. Eta alderantziz, irisgarritasun handia mugikortasun txikitat har daiteke. Printzipio honek errepide motak modu kontzeptualean sailkatzea ahalbidetzen du, 4. irudiko diagraman agertzen den moduan.

Errepide mota desberdinen diseinuan mugikortasunari eta irisgarritasunari dagokionez, kontuan hartu behar da:

- Autopistak eta autobideak hiri kanpoko, hiri inguruko eta hiriko eremuak izango dituzte kontuan diseinurako. Hauen proiektua beti mugikortasun maximora bideratuta egonda.
- Errei anitzeko autobideak hiriko eta hiri inguruko tartetan diseinatuko dira, autopistak eta autobideak baino mugikortasun gutxiago dituztenean, baina irisgarritasun handiagoarekin.
- Errepide konbentzionalak hiri kanpoko, hiri inguruko eta hiriko eremuak izango dituzte kontuan diseinurako. Haien proiektua mugikortasunera edo irisgarritasunera bideratu ahal izanda.
- Zeharbideak, hiri-bideak eta kaleak irisgarritasunera bideratuko dira funtsean, beraz, haien diseinu eremua hirikoa da eta bigarren mailan hiri ingurukoa.<sup>7</sup>

<sup>6</sup>Esteka honetan: [https://www.researchgate.net/publication/269035551\\_Mugikorkeriatik\\_irisgarritasunera](https://www.researchgate.net/publication/269035551_Mugikorkeriatik_irisgarritasunera)

<sup>7</sup> Esteka honetan: <https://www.boe.es/eli/es/o/2016/02/19/fom273>



Ondorioz, mugikortasun eta irisgarritasuna ezin da bata bestea barik egon eta horregatik bion arteko oreka bilatu behar da. Ala ere aurretik aipatu den moduan nahiz eta orain arte mugikortasunari garrantzi gehiago eman izana, gaur egun hori aldatu egin da eta irisgarritasuna da bultzatu behar dena kasu batzuetan.

## 2.2. Bizikleta bidezko mugikortasuna

Bizikletak beraz, ezinbesteko garrantzia dauka (edo izan beharko luke) mugikortasun jasangarria sustatzeko planetan. Bizikleta desplazatzeko modu garrantzitsuenetako bat izan beharko litzateke honako bidai motetarako (Marqués, 2017):

- 1-2 eta 5-10 km bitarteko desplazamenduentzako, tarte honetan modu nagusia izan beharko litzatekeelarik.
- 10 km baino gehiagoko desplazamenduentzako garraio publikoarekin konbinatu beharko litzateke, sare intermodal jasangarri baten bidez.

Bizikleta izan beharko litzateke oinezko desplazamenduen arteko (1-2 km baino gutxiagoko) eta 10 km-tik gorako desplazamenduen arteko kate-maila. Hurrengo, galdera, orduan, izan behar da nola sartu bizikleta jadanik eraikita dagoen hiri-bilbearen barruan.

Hiri espazioan eraikitako bidegorriek beste bidaia sistema batzuekin lotura duen sare bat osatu behar dute, irisgarritasun globala eta homogeneousuna lortzeko. Horrela hiriko auzo guztiekin konexioa izan beharko luke, lantegi eta ikastegiekin konexioa, eta hirian dauden garraio publiko mota ezberdinekin konektaturik egon beharko lukete. Sare hau hiri tarte bakoitzaren antolaketa-ezaugarrien arabera diseinatu behar da.

Joera bizikletari espazio propio bat esleitzera bideratuta dago, ahal den neurrian, hauek segurtasuna bermatzeko. Mota honetako bidegorriak bereiziak deitzen dira eta bereizi gabekoak baino seguruagoak dira, ibilgailuen zirkulaziotik modu argi baten banandu egiten baitira. Gainera, ahal den guztietan, errepide bat egingo da norabide bakoitzean, jendeak norabide berean zirkulatu dezan errei beretik.

Babestutako bizikleta ibilbideek gutxieneko zabalera baldintzak dituzte. Zabalerak 1,20-1,50 metro ingurukoak dira aldeak noranzko bakarreako badira eta 2,40-2,60 metro bi noranzkoak badira. Gainera, pista horiek beste ibilgailuetatik gutxienez 50 zentimetroko babes banda batez berezita egon behar dute, altuera desberdina duten elementuak erabiltzen dira, edo zuzenean bolardoak. Betetzeko baldintza zailak dira, beraz, eskuragarri dagoen espazioaren azterketa egin behar da.

Baina, orokorrean, bizikletak ez du errei eskusiborik behar trafikoaren abiadura mugatua bada. Gainera, espaloiak zabalera nahikoa dutenean espaloian bertan banda markatuak erabiltzen dira. Aldiz horretarako lekua ez dagoenean, autoaren lekutik irabazitako pistak erreserbatuak egiten dira. Baina kasu honetan ere konponbidea hartzea jarduten duen espazio motaren, hiriaren tamainaren, beste ibilgailuen presentziaren intentsitatearen eta hiriko beste faktore batzuen arabera da.

A.Sanz-ek dioenez, motordun trafikoa baretu edo lasaitzea "bere bolumena eta abiadura murriztea da, kalean egiten diren jardura eta funtzio sozialekin bateragarria egin arte" (Sanz. A,

1998). Baina horrek ez du esan nahi trafikoa baretzeak, bizikleta bideen eraikuntzaren alternatiba denik. Baizik eta, estrategia orokor baten esparruan eskutik joan behar duten ekintza osagarriak.

Munduko herrialde desberdinetan erabilitako bidegorriak aztertzean ikusi daiteke seguruena bide bananduak direla. Viena, Amberes, Oslo, Berlin, Vancouver, Amsterdam eta Copenhagen moduko hirietan, non biztanleriaren ehuneko oso altu batek lanera edo ikasketa zentroetara ailegatzeko erabiltzen duten garraio modu nagusia bizikleta den. Gehien erabilitako sistema, bidegorri bananduak dira beraz.<sup>8</sup>

Pariseko hiria aztertzen badugu, bi noranzko bidegorri "klasiko"-etaz aparte, hiriko tarte askotan maiz aurkitzen dira, autobusentzako errei berezietan sartzen diren bizikleten zirkulazioa. Honek bizikletaren erabilpena bultzatzen laguntzen du inolako azpiegitura eraiki barik. Gainera galtzadaren marka horizontalari dagokionez, Parisek maiztasun handiarekin adierazten du txirrindularien presentzia, adibidez bizikleta ibilbideak bidegurutzetan seinalatuz. Modu honetan segurtasuna handitzen du, garraio motordunen aurrean.<sup>9</sup>



*Irudia 5: Pariseko bus-bizikleta bidea (Iturria: bikeportland.org)*

Espanian ere badaude mota honetako bidegorrien sareak dituzten hirien adibideak. Sevillako Udalak, adibidez, bizikleta bultzatzeko daukan strategiaren barruan, proiektu bat onartu du,

<sup>8</sup> Esteka honetan: <https://www.um.es/eubacteria/eubacteria2/bicicleta.pdf>

<sup>9</sup> Esteka honetan: [http://ropdigital.ciccp.es/pdf/publico/2016/2016\\_marzo\\_3574\\_09.pdf](http://ropdigital.ciccp.es/pdf/publico/2016/2016_marzo_3574_09.pdf)

non bidegorria gaur egun dagoen errepidetik joango den, lehendik dauden hiru erreietako bat okupatuko du eta trafikotik babestuko da bolardo bidezko bereizketarekin.<sup>10</sup>

Bartzelonak azken urteen bizikleten erabilpena handitzeko soluzio ezberdinak diseinatu ditu. Nabarmenatarikoa da, Eixamplan inplementatutako noranzko bakarreko bizikletarako gordetako bideetan, motordun zirkulazioarekin bat egitea. Horrela errepideetan bidegorrien jarraitasuna bermatzen du, bide bereziak egiteko beharrik gabe.

Burgoseko hirian ere egin dira azpiegitura berriak, txirrindulariari segurtasuna eskaintzen dion diseinuarekin bat datozenak, errepide mailan eginez eta hiriko bidegorri sarearekin jarraipena izan dezaten. Zirkulaziotik bereizita, asfalto aglomeratuaren zoladurarekin (MBC), azaleko aparkaleku linea bereizita, ondo seinaleztatuta eta beste bizikleta bide edo bizikleta gune batzuekin lotuta.<sup>11</sup>

### 2.2.1. Bizikleta bideak integratzeko modu desberdinak

Beraz, argi dago bidegorriak bizikletak integratzeko beharrezko elementua dela. Hauek modu egokian diseinatzeko hainbat gidaliburu daude eta guztiak ados daude bizikletentzako bideak sare gisa diseinatu behar direla eta ez bizikleta bide isolatu gisa. Baina praktikan hau ez da gertatzen eta bidegorriak egokitasunetan oinarrituta eraikitzen dira eta ez erabilgarritasunean.

Bizikleta ibilbideen sare batek guztiz eraginkorra izan dadin orain laburtuko diren ezaugarri batzuk bete behar ditu:

- Segurtasuna; bizikleta ibilbideen helburu nagusia erabiltzaileei segurtasuna eskaintzea da.
- Oinezkoen ibilbideekin bateragarritasuna; bidegorriak ez dira oinezkoentzako espazioen segurtasuna kaltetzeko moduan diseinatuta behar.
- Konektagarritasuna; sareak bidai erakargarri nagusiak konektatu behar ditu, eguneroko bizitzarako erabilgarria izan dadin.
- Jarraitasuna; sareak erabilera eroso eragozten duten etenak eta beharrezkoak ez diren oztopoak ekidin behar ditu.
- Zuzentasuna; sareen diseinuan beharrezkoak ez diren saihezbideak saihestu behar dira.

Beste alde batetik bizikleta bideei dagokienez bi taldetan banantzen dira:

- Bereizitako bideak
- Bereizi gabeko bideak

Spainian, bizikleta-bideak Zirkulazioaren Araudi Orokorren Definizioen Eranskinean (6/2015 Legegintzako Errege Dekretua, urriaren 30ekoa, Zirkulazioari, Motordun Ibilgailuen Zirkulazioari eta Bide Segurtasunari buruzko Legearen testu betegina onartzen duena, I. Eranskina) horrela sailkatzen dira:

---

<sup>10</sup> Esteka honetan: <https://www.sevilla.org/actualidad/noticias/adjudica-nuevo-tramo-via-ciclista-calzada-doctor-maranon-y-juventudes-musicales-proyecto-incluye-ampliacion-acerados-arbolado-supresion-carril-circulacion-vehiculos>

<sup>11</sup> Esteka honetan: <http://www.burgosconbici.org/damos-la-bienvenida-a-un-carril-bici-de-verdad/>

- Bizikleta bidea (74. art.): bizikleten zirkulaziorako bereziki hornitutako erreia, dagozkion marka horizontal eta bertikalekin eta zabalerak ibilgailu horiek modu seguruan zirkulatzeko ahalbidetzen duena.
- Bidegorria (75. art.): errepideari erantsitako bizikleta bidea, noranzko bakarra edo noranzkoa bikoitza.
- Bidegorri babestua (76. art.): gainerako errepideetatik eta baita espaloietatik, fisikoki bereizten duten alboko elementuez hornituta dagoen bidegorria.
- Bizikleta-espaloia (77. art.): espaloian seinalatzatutako bizikleta bidea.
- Bizikleta-pista (78. art.): motordun zirkulaziotik bereizita eta autobideen trazatuari independentea den bizikleta bidea.
- Bide biziklagarria (79. art.): motordun zirkulaziotik bereizita eta espazio irekietan, parkeetan, lorategietan edo basoetan zehar doan oinezkoentzako eta bizikletentzako bidea.



*Irudia 6: Bizikleta bide motak. Ezkerretik eskuinera, eta goitik behera: bizikleta bidea, bidegorria, bidegorri babestua, bizikleta-espaloia, bizikleta-pista, bide biziklagarria. Iturria: Google, Ayuntamiento.barcelona.cat eta el diario montañas).*

Baina klasifikazio honek eztabaida asko sortu ditu, batez ere bizikleta-espaloi terminoagatik. Zeinek araudi berarekin kontraesana sortzen du, bere artikuluan dio: "mota guztietako ibilgailuen zirkulazioa ez da inolaz ere espaloietatik egin behar"(6/2015 Legegintzako Errege Dekretua, urriaren 30ekoa, Zirkulazioari, Motordun Ibilgailuen Zirkulazioari eta Bide Segurtasunari buruzko Legearen testu betegina onartzen duena). Beraz hobeto nazioarteko eskalan sailkapen ohikoena erabiltzea: bereizitako eta bereizi gabeko bideak.

Beste alde batetik, bide publikoan bidegorrien kokapenari dagokionez, beti desiragarria da aparkaleku lerroaren (baldin badago) eta oinezko gunearen artean jartzea. Trafikoa azkarrenetik motelagora ordenatuz errepidearen erdigunetik hasita.

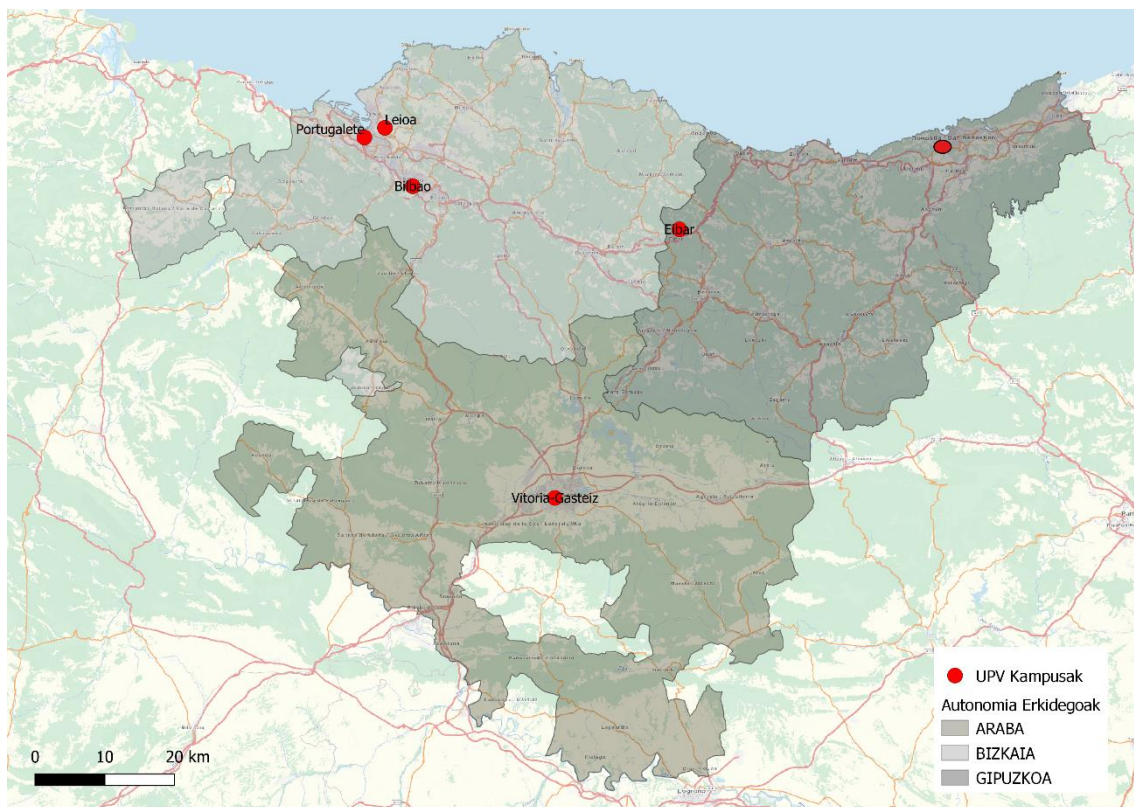
Bizikleta bide sare bat diseinatzerakoan kontuan hartu beharreko beste erabaki bat noranzko bakarrekoa edo noranzko bikoak izango diren da. Orokorrean, bizikleta bideak errepidearekin bereizketa margoz besterik ez denean, norabide bakarreko pistekin bakarrik da bateragarria. Aldiz, noranzko biko bizikleta bideetan errepideekin bereizketa fisikoa maila handiagoa izan behar dute.

Bizikletak lehenesteko beste modu bat zain hondartzak edo *bike-box* sortzea da. Hauek semaforoetan eta antzeko beste egoeretan ezkerreko birak egiteko txirrindulariei lehenetsuna ematen diete.

Beraz, hiriak bizikletara egokitzea ahalbidetzen duten azpiegitura elementu nagusiak deskribatu ondoren. Azken helburua bizikleta garraiobide gisa garatzea eta hiri mugikortasunean integratzea, ahalbidetuko duen hiri eredu batera iristea da. Baina hau ezin izango da lortu, "kate intermodal iraunkorra" deitzen dena gabe. Horrela posible izango litzateke mugikortasun eredu baterantz joatea, non ibilbide laburreko bidai gehienak oinez egiten diren, ibilbide ertainekoak bizikletaz eta ibilbide luzekoak garraio kolektibo publikoarekin. Horrela, motordun ibilgailu pribatuak, arrazoiren batengatik, deskribatutako kate intermodal iraunkorren bidez egin ezin diren bidai berezietarako utziko lirateke.

### 2.3. UPV/EHU-ko Leioako Campusa

Proiektu hau Euskal Herriko Unibertsitateko Leioako Campus-ean kokatzen da. Izenak adierazten duen moduan unibertsitate-hiria Leioa udalerrian aurkitzen da eta UPV/EHU-ko Campus handiena da. 70-eko hamarkadaren erdialdean sortu zen. Sasoi artan, Bizkaiko Medikuntza Fakultateko premia larriarengatik sortu zen, lurraldeak bizi izan zuen hazkunde demografiko nabarmenagatik eta ezaugarri horietako zentro baten falta ulertezina zela ikusita.



*Irudia 7: UPV/EHU –ko Campusak Euskal Herrian*

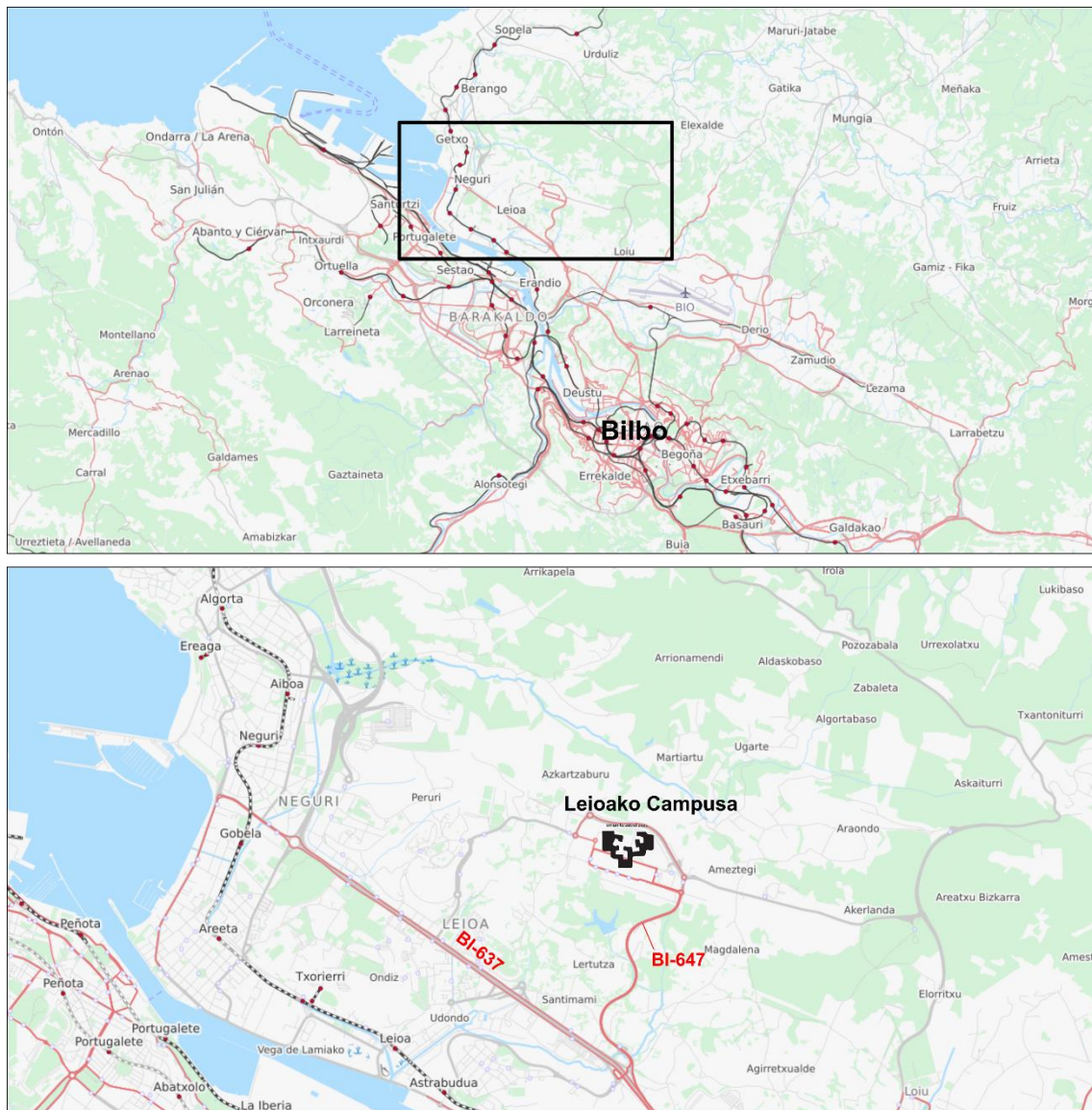
1968an, Medikuntza Fakultatea eta Zientzia Fakultatea sortzearekin batera, Bilboko Unibertsitatea sortu zen, Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatearen berehalako aurrekaria. Politika, Ekonomia eta Merkataritza Zientzien Fakultatea sartu zen bertan, 1955az geroztik Sarriko Bilboko auzoan jarduten zena eta kideek ere esku hartze erabakigarria izan zuten unibertsitate berria sortzeko.

1969an, Leioako udalerrian (Bilbotik 11 km-tara) kokatutako Campus berria esleitzeko prozesua eta ondoren eraikitze prozesua hasi ziren, 1972-73 ikasturtean eskolak ematen hasi zirenean.

Herraldearentzako unibertsitate propioa lortzeko ideiarekin, baina, aldi berean, lurralde desberdinetako kultura eta hezkuntza eskaerak bermatuz, Bilboko Unibertsitateak izena aldatu zuen 1980an (otsailak 28). Horrela Euskal Herriko Unibertsitateak hiru Campus-etan egituratu zen, gaur egun Bizkaiko zentroa, ikasle eta irakasle kopuru handiena biltzen duena da.

Unibertsitatea hiritik kanpo eta mendi tontor baten jarri zuten, ikasleen mugimenduek sortu zezaketen pilaketak isolatzeko asmoz. Baina nahiz eta bere urruntasuna Bilbo hiri-gunearekin, Campusa Bizkaiko ikerketa-gune nagusietakoa da, unibertsitate gune handiena izateaz gain. Horregatik egunero milaka pertsonen helmuga bihurtzen da.

Hau guztia dela eta, mugikortasuna unibertsitateko erronka handienetariko bat bihurtu da. Zeren eta bertara ailegatzeko hiru errepide baino ez daude eta horietako bat trafikoaren gehiengoa bereganatzen du. Hau Bilbotik datorren BI-647 da eta ia egunero daude geldiuneak (ikusi 8. Irudia).



*Irudia 8: Leioako Campus-eko kokagunea (Iturria: Open Street Map)*

Garraio publikoaz hitz egitean, Bizkaibus autobus zerbitzua baino ezin dugu adierazi. Honek nahiz eta autobus-linea ugari izan, ibilbideak luzeegiak bihurtzen dira kasu batzuetan, geltokien aniztasunagatik. Ondorioz, pertsona askok beraien kotxe propioan joatea erabakitzen dute. Egon dira Campus-era tranbia-bide bat eramateko proiektuak, baina orain arte ez dute aurrera egin. Honetaz gainera, azterketa garaian frekuentzia asko murrizten da eta erabiltzaile asko autoa erabiltzera derrigortzen zaie.

Gainera, gaur egun unibertsitateak 16 fakultate ditu bakoitza bere graduekin (ikusi 9. Irudia). Beraz bertara egunero ailegatzen diren ikasle kopurua oso handia da, eta hauei irakasle eta langileak gehitu behar zaie.

Ondorioztatu daiteke beraz, Leioako Campusa-ren mugikortasuna hobetzeko neurriak hartu behar direla eta horretarako, ahalik eta pertsona gehien bizikletaz joan daitezzen erraztasunak jartzea ezinbestekoa da.

### 2.3.1. Unibertsitate Campusa-ren antolaketa eta egitura

Errepidearen eta eraikinen antolamendu espaziala hirurogeita hamarreko hamarkadaren arkitektura ideiekin bat dator. Eraikin nagusiak Campus-ean zehar luzatzen diren bi kaleen inguruan antolatzen dira.

Campusak errepide sarearen bizkarrezurra osatzen duten bi kale nagusi ditu: Via Appia eta Via Aemilia, hauek noranzko bakarreko zirkulazio eraztuna sortzen dute. Orain dela gutxi arte, BI-2731 errepideak unibertsitateko Campusa zeharkatzen zuen, gaur egungo Aemilia kalearekin bat eginez. Iparralderako ingurabidea egin ondoren, barrualdea trafikotik askatu egin da eta gune osotik gehiegizko abiadura 30 km/h-koa jarri da.

Campus-eko barne errepide sare gehiena noranzko bakarrekoa da, batez ere motordun trafikoaren arintasuna hobetzeko eta autobusen maniobrak errazteko. Bertako abiadura txikia da eta errepideak nahiko zabalak, beraz, Campus barnean bizikleta bultzatzeko baldintza egokiak daude.





Irudia 9: Leioako Campus-eko Planoa (Iturria: www.ehu.eus)

Leioako Campusak, beraz, mugikortasuna hobetzeko beharra dauka zeren eta, gaur egungo egoerarekin erabiltzaileek garraio publikoen artean autobusa dute baliabide bakar moduan. Horregatik hauen gehiengoek garraio pribatua aukeratzen dute.

Mugikortasun jasagarria bultzatzeko aukera ezin hobea da bizikleta. Garraio honek eskaintzen dituen abantailen artean, kutsaduraren gutxitzeak, osasuntsua erabiltzaileentzat, distantzia soziala Covid-aren aurrean, ekonomikoa eta beste garraio publikoekin loturak daude.

Arrazoi guzti hauengatik hiri askok bizikleten bultzapenean laguntzen duten planak jarri dituzte martxan. Plan hauetan bidegorriak diseinatzeko aukera ezberdinen adibideak daude. Hauen hautaketa bidegorria joango den lekuaren espazioaren eta beste hainbat ezaugarrien arabera izango da. Baina esan daiteke egoera zeinahi den ere beti dagoela bizikleta bultzatzeko aukera, hori nahi baldin bada. Ondorioz, Leioako Campus-era bidegorri baten diseinua beharrezkoa ikusten da eta Campusa-ren jasagarritasuna hobetzeko aukera bat izan daiteke.

### 3. Datuen azterketa

Proiektuan planteatu nahi den bidegorriaren trazatuaren aukera egokiena egiteko, datu base eta informazio desberdinetan oinarritu da lan hau. Datu hauen iturriak hainbat izan dira, UPV/EHU-k berak emandakoak, Geoeskadi Eusko Jaurlaritzako Datu Espazialen Azpiegitura, Bizkaibus eta Bizkaiko Foru Aldundiaren Garraioa eta Mugikortasun jasangarria Bultzatzeko Saila.

Datu horiek bateratu eta aztertzeko teknologia Geografia Informazioa Sistemak izan dira, hain zuzen ere QGIS programa erabili delarik. QGIS programa Software Libre bat da eta GNU – General Public License lizentziarekin dagoena. QGIS Open Source Geospatial Foundationen (OSGeo) proiektu ofiziala da. Sistema Eragile guztien gainean doa eta bektore, raster eta datu-baseen formatu eta funtzionalitate ugari ditu. Honen bitartez bidegorriaren trazatua aukeratzeko erabili ahal diren errepideen azterketa egin da, errepide hauen trazatua eta malda aztertuz, baita autobus lineen azterketa edo pertsonen jatorriaren azterketa. Ikerketa hauek hurrengo ataletan azalduko dira modu zehatzago baten.

#### 3.1. Leioako garraio fluxuaren azterketa

##### 3.1.1. UPV/EHU-ko mugikortasun diagnostika

Lan hau UPV/EHU-k 2018an egindako mugikortasun azterketan oinarritzen da<sup>12</sup>. Zehazki erabiltzaileen mugikortasunaren inkestetan, non ikasle, irakasle eta langileen mugimenduak aztertzen diren, 1391 pertsona hartu zuten parte. Diagnostikoak, mugikortasun plana prestatzeko laguntza tresna gisa balio du, UPV / EHU-k epe laburrera erabakiak hartzeko.

Mugikortasun azterketa hau UPV/EHU osoan egin zen baina lan honetarako Leioako Campus-ean ematen diren datuez baliatuko gara, azpiegituraren eraikuntzarako trazatu egokiena aukeratzeko.

Bidegorria diseinatzearen helburua, biztanleriaren mugikortasun beharrei erantzutea da. Horretarako kontuan izan behar dira, garraio publikoek eragiten dituzten arazoak. Ala nola, honen eskakizuna, finantzazioa eta inguruan kokatuta dauden beste garraio publiko zein pribatuen aniztasuna.

Mugikortasun inkestan unibertsitateko erabiltzaileei galdera anitz egin zaizkie, bertatik garraioari buruzko ondorioak ateratzeko asmoz. Guztira 1391 pertsona parte hartu zuten. Horietatik 347 euskaraz erantzun zuten: 13 Administrazio eta Zerbitzuetako Pertsonala (AZP), 292 ikasle eta 42 irakasle edota Ikertzaile (IIP). Beste 1044 erdaraz erantzun zuten, hauetatik 838 ikasle, 66 Administrazio eta Zerbitzuetako langilea (AZP) eta 140 irakasle edota Ikertzailea (IIP).

---

<sup>12</sup> UPV/EHUren mugikortasun-diagnostika: <https://www.ehu.eus/eu/web/iraunkortasuna/upv-ehuko-mugikortasunaren-diagnostikoa>

Inkesta horretan hainbat galdera egiten ziren. Lan honetarako galdera hauetariko batzuen erantzunekin taulak egin dira, pertsonen ehunekoa lortuz. Pertsonen aukerak modu zehatzago baten ikusteko asmoz. Erantzun hauek balio izango dute bidegorria diseinatzeko trazatu egokiena aukeratzeko orduan.

## 1. Zenbat kilometroko distantzia dago, batez beste, zure bizilekutik Campus-era?

*Taula 1: Pertsonen Campus-era joateko distantzia*

Km	EUSKERAZ		ERDERAZ		GUZTIRA	
	Pertsona	%	Pertsona	%	Pertsona	%
< 1 km	1	0,29	2	0,19	3	0,22
1-5 km	18	5,19	81	7,76	99	7,12
6-10 km	49	14,12	194	18,58	243	17,47
11-15 km	63	18,16	284	27,20	347	24,95
16-20 km	40	11,53	177	16,95	217	15,60
21-30 km	46	13,26	98	9,39	144	10,35
31-40 km	30	8,65	69	6,61	99	7,12
41-50 km	19	5,48	24	2,30	43	3,09
51-60 km	22	6,34	32	3,07	54	3,88
61-70 km	13	3,75	14	1,34	27	1,94
71-80 km	12	3,46	26	2,49	38	2,73
81-90 km	6	1,73	10	0,96	16	1,15
91-100 km	9	2,59	4	0,38	13	0,93
>100 km	19	5,48	29	2,78	48	3,45

Pertsonen totalaren zutabea ikustean, argi ikusten da nola erabiltzaileen ehunekorik handiena unibertsitatetik 11-15 km-ra bizi dela. Hurrengo zenbaki handienak 10 km gora eta behera doaz, baina gehiengo handiena 30 km-tik behera daukate berain etxebizitza ikasturtean zehar. Honek esan nahi da, pertsona gehienek ez direla unibertsitatetik gehiegizko distantziara bizi eta beraz, azpiegitura egokiak ezarriz bizikletaz egin dezaketela eguneroko joan-etorria.

## 2. Zenbat denbora behar duzu unibertsitatetik ikasturtean zehar duzun bizilekura bueltatzeko?

*Taula 2: Pertsonen Campus-etik bueltatzeko denbora*

Min	EUSKERAZ		ERDERAZ		GUZTIRA	
	Pertsona	%	Pertsona	%	Pertsona	%
< 5 min	3	0,86	6	0,57	9	0,65
5-10 min	126	36,31	56	5,36	182	13,08
11-30 min	82	23,63	486	46,55	568	40,83
31-45 min	53	15,27	250	23,95	303	21,78
46-60 min	7	2,02	130	12,45	137	9,85
61-90 min	40	11,53	71	6,80	111	7,98
91-120 min	28	8,07	30	6,80	58	4,17
> 120 min	8	2,31	15	2,87	23	1,65

Galdera honen bidez distantzia baino erabiltzaileek unibertsitatera ailegatzeko behar duten denbora bilatzen da, gehienetan hau baita garraio bidea aukeratzeko baldintzarik garrantzitsuenak. Totalen zutabea begiratzean ia erabiltzaileen erdiak 11-30 min-ko tartean dago. Beraz, aurrekoan bezala, pertsonak unibertsitateetik asko jota 30 minututan ailegatzeko dira beraien bizilekura.

### 3. Normalean, zein garraio bide duzu eskura unibertsitatera joateko?

*Taula 3: Pertsonen Campus-era joateko eskurako garraio bidea*

Garraio mota	EUSKERAZ		ERDERAZ		GUZTIRA	
	Pertsona	%	Pertsona	%	Pertsona	%
Autoa	127	36,60	327	31,32	454	32,64
Autoa, Bat ere ez	7	2,02	10	0,96	17	1,22
Autoa, Bizikleta	5	1,44	15	1,44	20	1,44
Autoa, Motorra/scooter	1	0,29	6	0,57	7	0,50
Bat ere ez	200	57,64	668	63,98	868	62,40
Bizikleta	5	1,44	16	1,53	21	1,51
Motorra/scooter	1	0,29	1	0,10	2	0,14
Motorra/scooter, Bat ere ez	1	0,29	1	0,10	2	0,14

Garraio mota aztertzean, pertsonen gehiengoak bat ere ez erantzun zuten. Baina kontuan izan behar da galderak erantzun aukera batzuk baino ez zituela. Aukerak aztertzen baditugu ehuneko handiena autoa erabiltzen dute garraio moduan, eta gutxi batzuek bizikleta. Hemendik ondorioztatu daiteke, pertsonen %60 baino gehiagok beste motako garraioa erabiltzen dutela, hau da, garraio publikoa, eta garraio pribatua autoa dela erabiliena.

### 4. Zenbat denbora behar duzu ikasturtean zehar duzun bizilekutik unibertsitatera joateko?

*Taula 4: Pertsonen Campus-era joateko denbora*

Min	EUSKERAZ		ERDERAZ		GUZTIRA	
	Pertsona	%	Pertsona	%	Pertsona	%
< 5 min	2	0,58	3	0,96	5	0,36
5-10 min	4	1,15	48	4,60	52	3,74
11-30 min	121	34,87	438	41,95	559	40,19
31-45 min	91	26,22	284	27,20	375	26,96
46-60 min	52	14,99	156	14,94	208	14,95
61-90 min	40	11,53	69	6,61	109	7,84
91-120 min	22	6,34	28	2,68	50	3,59
> 120 min	15	4,32	18	1,72	33	2,37

Bigarren galderan pertsonak unibertsitateetik bizilekura bueltatzeko behar duten denbora aztertu da. Honetan aldiz bizilekutik unibertsitatera bidaia aztertzen da. Ala ere, erantzunak oso antzekoak dira, hau da, erabiltzaileen gehiengoak Campus-etik 11-30 minututara bizi dela.

## 5. Zein da gehien erabiltzen duzun garraiobidea?

*Taula 5: Pertsonen Campus-era joateko garraiobide erabilia*

Garraio mota	EUSKERAZ		ERDERAZ		GUZTIRA	
	Pertsona	%	Pertsona	%	Pertsona	%
Autoa	75	21,61	250	23,95	325	23,36
<b>BIDAIXUNGO UNIBERTSITATE ELKARTEA</b>						
Bizikleta	1	0,29	0	0,00	1	0,07
Hiriarteko busa	1	0,29	4	0,38	5	0,36
Hiribusa	224	64,55	533	51,05	757	54,42
Hiribusa	41	11,82	238	22,80	279	20,06
Metroa	1	0,29	2	0,19	3	0,22
Motorra/scooter	1	0,29	4	0,38	5	0,36
Trena	0	0,00	4	0,38	4	0,29
Oinez ibiltzea soilik	3	0,86	9	0,86	12	0,86

Hirugarren galderan bezala mugitzeko erabilitako garraio mota aztertzen da hemen, baina kasu honetan, aukeren artean garraio publikoa agertzen da. Pertsonen %50 baino gehiagok hiriarteko autobusa erabiltzen dute, eta %20-ak hiri busa. Kontuan izan behar da autobusa dela unibertsitatera heltzen den garraio publiko bakarra. Eta bi hauen arteko ezberdintasunak adierazten du, gehiengoak Leioatik kanpo bizi direla. Azkenik beste ehuneko nabarmena autoaren erabilera da, baina autobus lineen urritasunak, hau azaltzen du.

Azkenik, unibertsitatera bizikletaz zergatik joaten ez diren, zehazteko eskatzen zaie. Erantzunen artean pertsonen ehuneko handi batek bidaiak luzeegiak direla arrazoitu zuten. Beste batzuk bizikleta biderik ez daudela edo daudenak eten egiten direla esan zuten. Baina gehiengoek urrutiegi bizi direla esan zuten.

Ondorioz, erabiltzaileek Campus-era duten distantzia eta denbora kontuan izanda, eta normalean erabiltzen duten garraioa publikoa dela ikusiz, argi dago beste moduren bat egongo balitz unibertsitatera ailegatzeko, erabiliko luketela. Gainera, azkenengo galderetan zuzenean erantzuten dute bizikleta ez erabiltzearen zergatiak zeintzuk diren. Hauek bidegorrien jarraitasuna falta eta bide luzeak dira. Beraz, azpiegitura egokiekin eta bidegorriak beste garraio publikoekin lotuz, erabiltzaile askok aukeratuko lukete bizikleta garraio bide moduan.

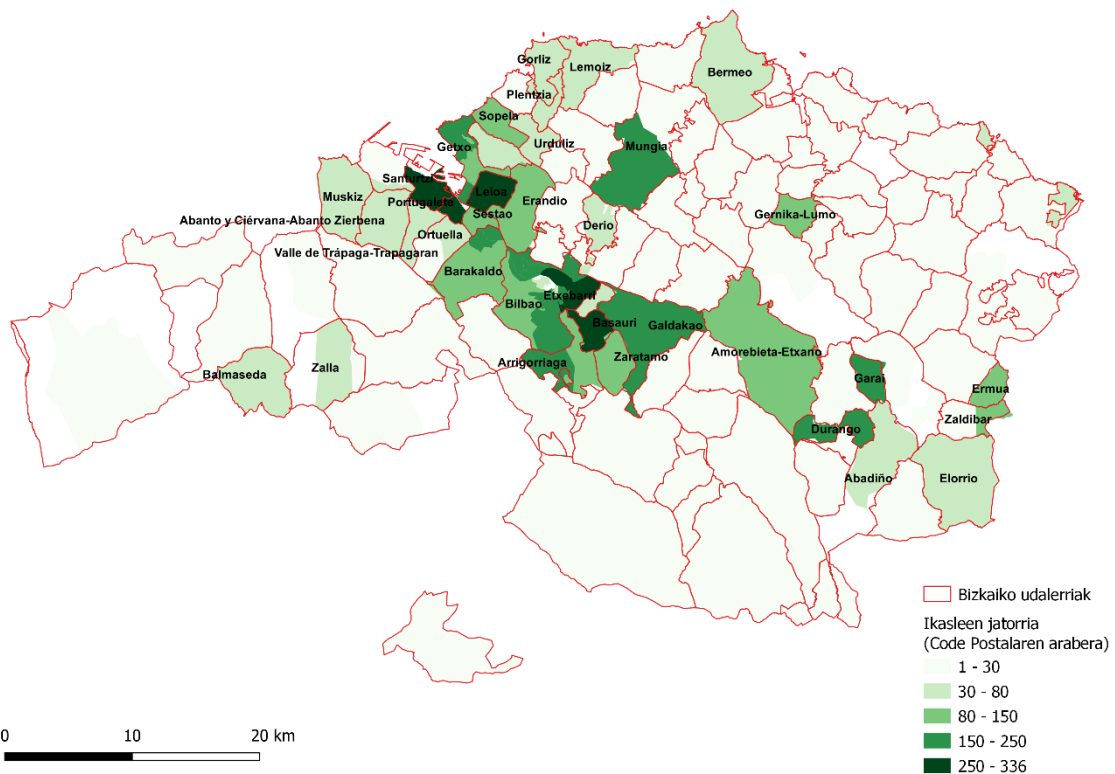
### 3.1.2. Ikasleen jatorria

UPV/EHU-ko Gradu eta Graduondoko Ikasketen Arloko Errektoreordetzak 2019. Urteko matrikula-datuak eman dizkigu, gradu eta masterreko ikasleen kopuruarekin. Azterketa honetarako gradu ikasleen kopurua bakarrik erabili da, 2019. urtean Leioako Campus-ean ematen den graduetako batean matrikulatuta daudenak. Taula horretan, ikasleen jatorria Kode postalaren bidez sailkatzen da.

Ondorengo emaitzak adierazten dituzten mapa eta taula bat erakusten dira. Mapan ikusten den moduan ikasleen ehuneko handi bat Bilbotik hurbiltzen da Leioara, guztira 1800 (% 24,46). Bigarren maila baten, Getxotik dator ikasle gehien, 575 inguru (%7,81) eta azkenik, beste jatorri garrantzitsu bat Barakaldo da, 569 ikaslerekin (%7,73). 6. Taulan ikus daitezke beste jatorri garrantzitsuenak eta 10. irudian emaitzak mapa batean erakusten dira.

*Taula 6: Leioako Campus-era joaten den ikasle kopurua eta ehunekoa (2019.urtea)*

Udalerrria	Gradutan matrikulatutako ikasleak	Ikasle %
Bilbao	1800	24,46
Getxo	575	7,81
Barakaldo	569	7,73
Etxebarri	336	4,57
Portugalete	323	4,39
Santurtzi	302	4,10
Leioa	281	3,82
Basauri	264	3,59
Galdakao	222	3,02



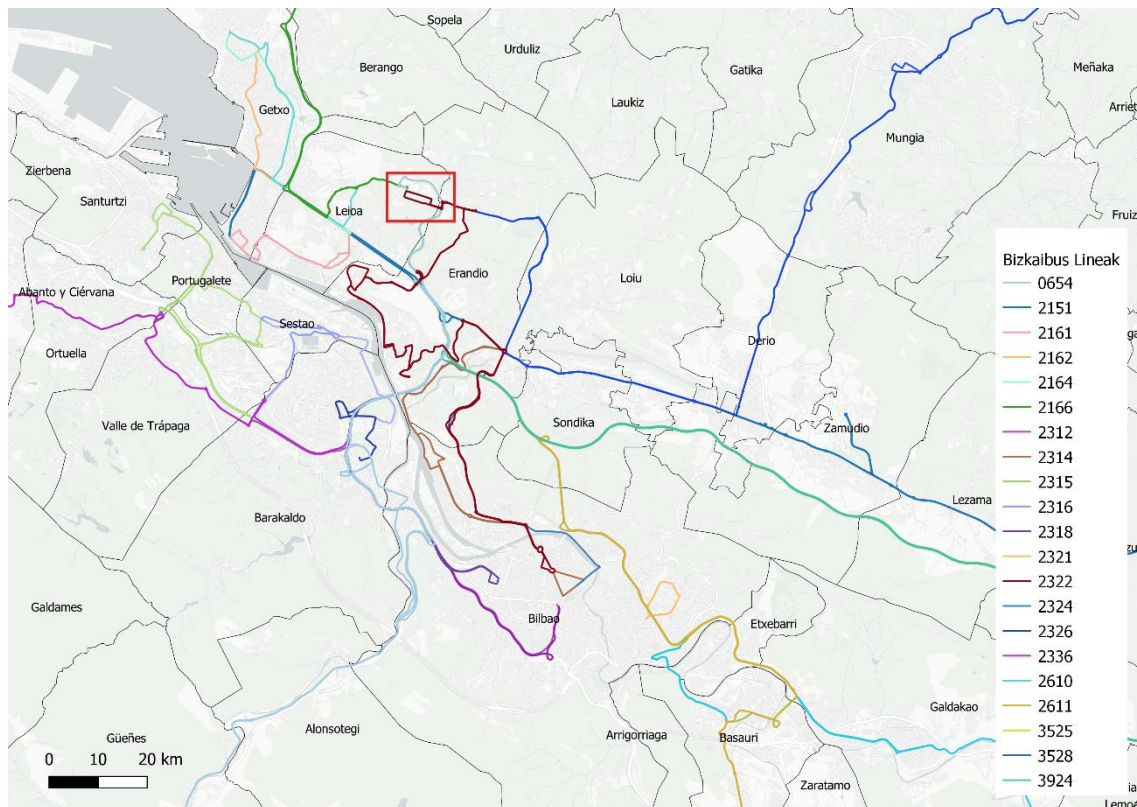
*Irudia 10: Ikasleen jatorria kode postalaren arabera. Gorriz Bizkaiko udalerrriak (2019-ko datuak)*

Datu hauetatik ondorioztatu daiteke, Leioako Campus-era bidegorri bat eraiki nahi bada, udalerrri hauekin lotu beharko dela, ahalik eta erabiltzaile gehien izan dezan. Modu horretan ibilbidea, alde batetik Bilbo-Leioa izango litzateke, bestetik Getxo-Leioa eta azkenik Barakaldo-Leioa. Herrialde hauetatik bidegorri sare egokia proposatu ezker, bizikletaren erabilpena Campus-ean asko handituko litzateke.

### 3.1.3. Garraio publikoa

Leioako Campusa izenak esaten duen moduan Leioa-Erandioko eremuan kokatuta dago. UPV/EHuren gunera iristeko, garraio publikoaren aukera bakarra Bizkaibusek eskainitako lineak dira. Zerbitzu hau da Bizkaiko Foru Aldundiak eskaintzen duen garraio bide publikoa.

Lineak Unibertsitateko gunea eta hainbat udalerriren arteko lotura egiten dute. Linea gehienak aste barruan bakarrik daude martxan, eta horietatik zazpi bakarrik eskaintzen dute etenik gabeko maiztasuna egun osoan. Oporraldietan, Campusa-ri bakarrik zerbitzua ematen dioten Bizkaibuseko lineak funtzionatzeari utzi edo maiztasuna murrizten dute. Linea gehienetan aldaketaren bat izaten da ekainaren erdialdetik irailaren erdialdera, eta baten batean, uztailearen erdialdetik aurrera.



*Irudia 11: Leioako Campus-era doazen Bizkaibus lineak*



Leioako Campus-era guztira, 22 autobus linea doaz, hauekin Unibertsitatea Bizkaiko udalerrri guztiekin lotzen da. 7. Taulan linea bakoitzak zein udalerrietatik igarotzen diren eta bidaiak kopuruak adierazten dira (2019. Urteko datuak).

*Taula 7: Unibertsitatera Bizkaibus lineak geltoki eta bidai kopuruekin*

Linea	Udalerririk	Bidaiak
A2318	Bilbao-Leioa	420292
A2314	Bilbao-Erandio-Leioa	262323
A2312	Bilbao-Leioa	155063
A2321	Bilbao-Leioa	142912
A2315	Santurtzi-Leioa-Portugalete-Ortuella-Valle de Trapaga-Sestao-Barakaldo-Getxo-Leioa	112933
A2326	Barakaldo-Bilbao-Sestao-Santurtzi-Portugalete-Getxo-Leioa	102296
A2324	Bilbao-Leioa	99169
A2610	Bilbao-Basauri-Galdakao-Etxebarri-Getxo-Leioa	98922
A3924	Durango-Ermua-Iurreta-Eibar-Abadiño-Berriz-Zaldibar-Mallabia-Leioa	87800
A2161	Getxo-Erandio-Leioa	80441
A3525	Gernika-Lumo-Amorebieta-Muxika-Bilbao-Leioa	51967
A2162	Getxo-Leioa	42389
A2611	Bilbao-Basauri-Arrigorriaga-Ugao-Miraballes-Etxebarri-Getxo-Galdakao-Leioa	40857
A3528	Mungia-Bermeo-Derio-Sondika-Meñaka-Loiu-Getxo-Leioa	37872
A2166	Sopela-Gorliz-Berango-Urduliz-Erandio-Derio-Sondika-Zamudio-Leioa	30649
A2316	Sestao-Barakaldo-Portugalete-Santurtzi-Bilbao Leioa	24095
A2322	Erandio-Bilbao-Leioa	23833
A2336	Abanto y Ciervena-Valle de Trapaga-Ortuella-Muskiz-Barakaldo-Sestao-Leioa	23703
A2164	Getxo-Bermeo-Derio-Mungia-Sondika-Leioa	13801
A0654	Zalla-Balmaseda-Gueñes-Barakaldo-Alonsotegi-Leioa	6474
A2151	Getxo-Lezama-Zamudio-Larrabetzu-Sondika-Loiu-Derio-Erandio-Bermeo-Leioa	5346
A2163	Erandio-Leioa	3921

Datuen bidaien kopurua aztertzen badugu (ikusi 7. Taula) , argi dago kopuru handiena Bilbotik Leioara egiten direla, gainera modu zuzenean, beste herrietan gelditu barik. Beraz, honek erabiltzaile gehienek Bilbotik etortzen direla adierazten du.

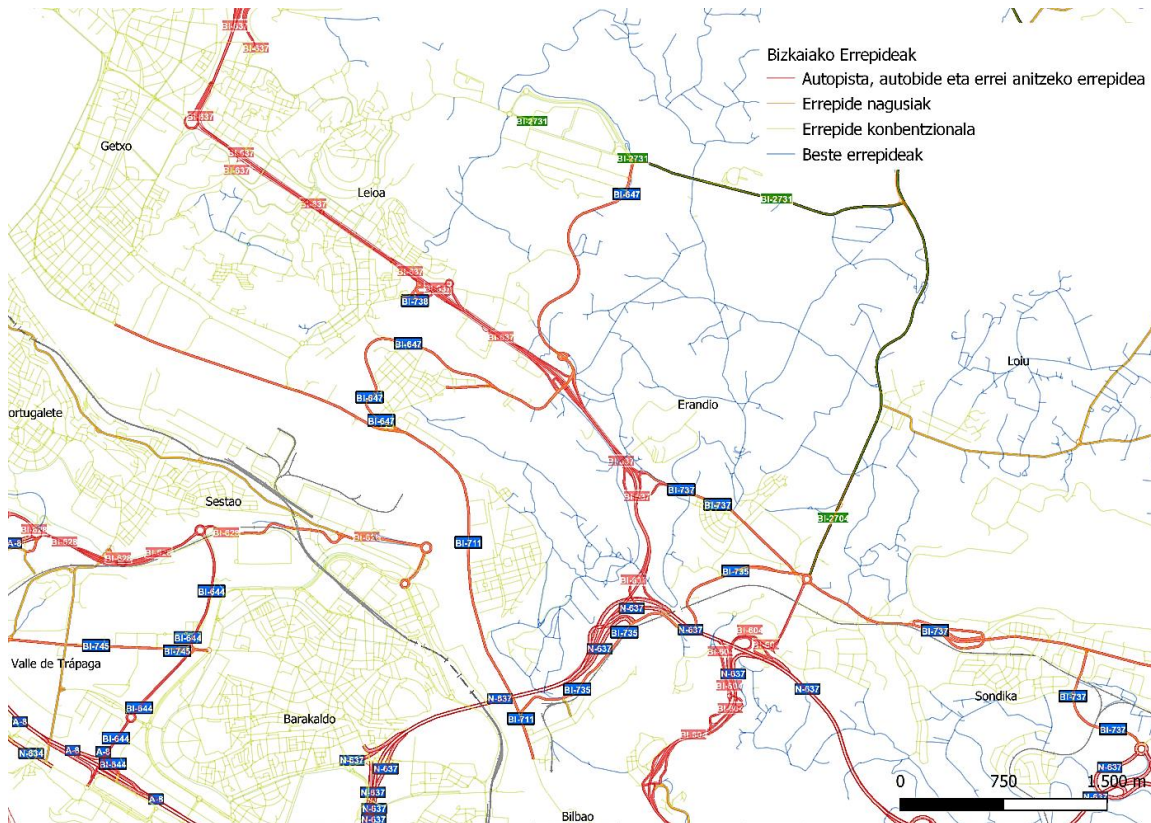
Bilbo ostean bidaiak gehien dituen herria Getxo da. Linea ezberdinetan agertzen da, guztiak bidaiak kantitate handiarekin, zeinek erabiltzaile kopuru handia duela esan nahi duen. Ondoren, ezkerrean Barakaldo eta Santurtzi dira erabiltzaile gehien diren herrialdeak. Herri hauek duten populazio handiarekin normala da erabiltzaile kopuru handia izatea.

Beste alde batetik, 6 linea daude antzeko erabilpenarekin. A2315, A2326, A2324, A2610, A3924. Hauen geltokiak populazio handiko herriak dira beraz normala da. Hala ere nabarmena da linea hauek dituzten geldialdien kantitatea, zeinek, bidaien iraupena handitzen duen. Linea hauen artean Durangaldeko eremua dago, Durango, Ermua, Zorrotza, etab. herriek osatzen dutena. Eremu honek erabiltzaile kantitate handia du, baina bidegorriaren diseinutik kanpo utzi egin da,

unibertsitatetik 30 km baino handiagoko distantziara baitago. Beraz, bidaiak bizikletaz egiteko luzeegia izango litzateke.

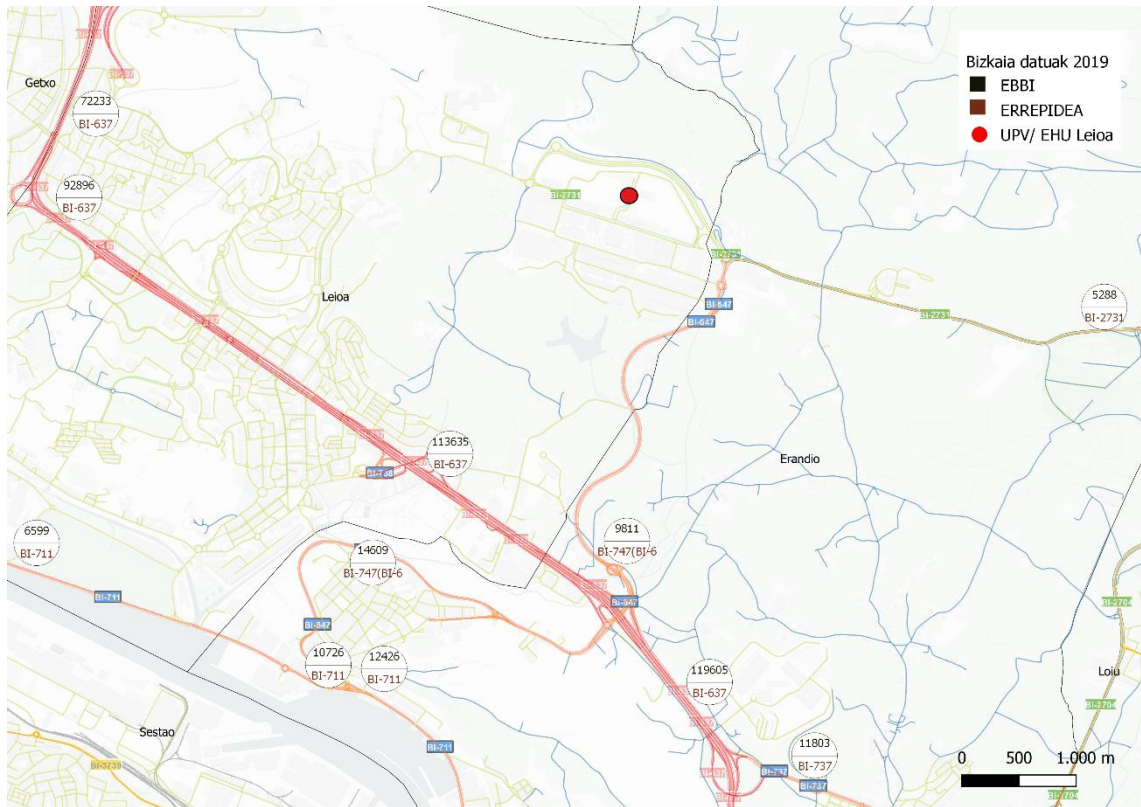
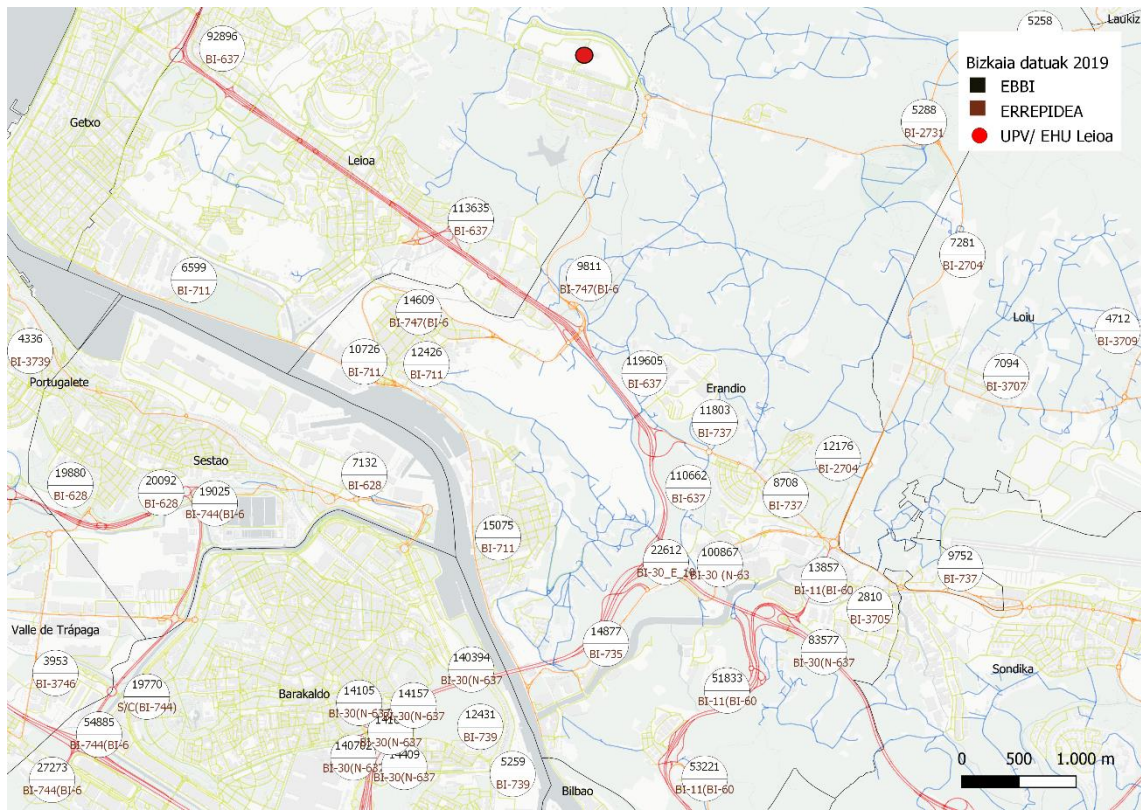
### 3.1.4. Errepideen erabilpena

Unibertsitatera ailegatzeko bi errepide nagusi daude, BI-2731 hiri bidea eta Bilbotik datorren BI-647 errepidea, zeinek trafikoaren gehiengoa hartzen duen (ikus 12 irudia). Bidegorria diseinatzeko errepideen EBBI-a (Eguneko Batasun Besteko Intentsitatea) aztertuko da, aurretik azaldu den moduan bide mota aukeratzeko datu garrantzitsua baita. EBBI honek errepide batetako sekzio finko batetik pasatzen diren ibilgailu kopurua neurtzen du, eta beraz, jakin daiteke errepide batek trafiko karga handia jasotzen duen edo ez. Gainera, intentsitatea neurtzen duten neurgailu hauek ibilgailu astunak eta arinak bereizten dituzte. Esan bezala, datu hau garrantzitsua izango da bidegorria betiere intentsitate gutxiko errepideetan kokatu beharko delako, eta ahalik eta ibilgailu astun gutxien duten errepideetan, segurtasuna bermatu ahal izateko.



*Irudia 12: Leioa inguruko errepide motak*

Behin errepide motak ikusita argi dago zeintzuk diren intentsitate handiena izango dituztenak. Ondorengo irudian (13.iruadia) bide tarte bakoitzaren EBBI-a adieraziko da, horrela bidegorriaren trazatua diseinatzeko dauden aukerak argi ikusiko dira.



*Irudia 13: Leioa inguruko errepideen 2109-ko EBBI-a*

Unibertsitate inguruan dagoen BI-647 errepideko estazioan 9811-ko EBBI-a dauka. Huetatik 8968 arinak eta 843 astunak dira. Aldiz BI-2731 errepideko estazioak 5288-ko EBBI- a dauka, 5024 arinak eta 264 astunak. Beraz, bien artean bigarrenak intentsitate txikiagoa duenez, posible bada, bidegorria bertatik bideratuko da.

Hurrengo taulan (8. Taula) Bizkaiko trafikoaren intentsitatearen urteko batez besteko ezaugarriak adierazten dira, hau Trafikoaren bilakaera Bizkaiko errepideetan 2019<sup>13</sup> txostenetik atera da. Bertan probintziako errepide nagusien EBBI-a azaltzen da. Aztertzen hari garen errepideekin alderatzen baditugu, nahiko baxuak direla antzematen da. Honek bidegorria diseinatzerako orduan erraztasunak ematen ditu, zeren eta zenbat intentsitate txikiagoa egon txirrindularien eta kotxeen arteko bizikidetzaz errazagoa izango da.

---

<sup>13</sup> Esteka honetan:

<https://www.bizkaia.eus/home2/archivos/DPT08/Temas/2020/Infraestructuras/Tr%C3%A1fico/2019%20AVANCE.pdf?hash=cb98818cadbe35e3e3300addf2514663&idioma=CA>

Taula 8: Bizkaiko trafikoaren intentsitatearen urteko batez besteko ezaugarriak

**Cuadro B/1.2.1.**

**CARACTERÍSTICAS MEDIAS ANUALES DE LA INTENSIDAD DE TRÁFICO**

Estaciones Permanentes			Vehículos/día				% Pesados	
Código	Tramo	Carretera	Laborables	Sábado	Domingo	Media Anual (IMD)	Día Laborable	Día Medio
19A	BASURTO - ZORROTZA	N-634	9.456	6.906	5.624	8.544	12,2	12,1
21A	E. KASTREXANA - E. CRUCES	BI-10(A-8)	125.750	100.807	74.963	114.932	4,1	3,6
21a1	E. KASTREXANA - E. CRUCES (BI-S)	BI-10(A-8)	61.901	49.622	37.001	56.590	4,0	3,5
21a2	E. CRUCES - E. KASTREXANA (S-BI)	BI-10(A-8)	63.849	51.185	37.963	58.342	4,1	3,6
45A	PTE. RONTEGI	BI-30(N-637)	158.938	108.317	79.754	140.394	7,8	6,8
45a1	PTE. RONTEGI (BI-GETXO)	BI-30(N-637)	77.857	52.058	41.167	68.930	8,2	7,1
45a2	PTE. RONTEGI (GETXO-BI)	BI-30(N-637)	81.081	56.260	38.587	71.465	7,4	6,4
57A	ARBUJO - SODUPE	BI-636	26.609	22.126	18.887	24.865	5,1	4,3
81A	R. ERANDIO - SANTIMAMI	BI-637	133.049	97.865	74.123	119.605	3,8	3,3
81a1	R. ERANDIO - SANTIMAMI (BI-GETXO)	BI-637	64.206	48.083	36.805	57.988	3,8	3,3
81a2	SANTIMAMI - R. ERANDIO (GETXO-BI)	BI-637	68.844	49.782	37.318	61.617	3,9	3,3
87A	BERANGO - LARRABASTERRA	BI-634	41.571	36.955	28.568	39.054	2,6	2,2
99A	E. ASUA (BI-604) - TT. ARTXANDA	BI-30(N-637)	96.670	57.960	43.734	83.577	9,4	8,3
99a1	E. ENEKURI - TT. ARTXANDA	BI-30(N-637)	47.241	27.867	22.057	40.876	9,3	8,1
99a2	TT. ARTXANDA - E. ENEKURI	BI-30(N-637)	49.428	30.093	21.677	42.702	9,6	8,4
101G	ZABALONDO - INT. BI-634	BI-631	37.533	24.942	20.529	33.305	4,5	3,9
109A	GALDAKAO - EL GALLO	N-634	20.212	12.391	9.455	17.558	7,6	7,2
116A	ZALDIBAR - ARETIO	N-634	5.265	3.149	2.245	4.531	10,1	9,2
119A	E. LEZAMA - E. LARRABETZU	BI-30(N-637)	57.674	31.406	25.035	49.258	13,3	11,8
119a1	E. LARRABETZU - E. LEZAMA (BI-SS)	BI-30(N-637)	28.117	14.955	12.447	23.998	12,8	11,3
119a2	E. LEZAMA - E. LARRABETZU (SS-BI)	BI-30(N-637)	29.556	16.451	12.588	25.260	13,8	12,2
126D	VISTA ALEGRE - E. GERNIKA S.	BI-635	21.296	15.804	13.032	19.331	5,7	5,0
143C	BIDEBARRIETA - GOMEZEAGA	BI-633	10.289	6.801	4.996	9.035	10,0	8,9
156A	E. ARRIGORRIAGA - UGAO/MIRABALLES	BI-625	22.858	12.886	9.444	19.517	8,6	7,7
165A	LEMOA - IGORRE	N-240	17.882	10.906	9.446	15.680	14,0	12,2
175A (*)	ABADIÑO - APATAMONASTERIO	BI-3336 (N-636)	5.897	4.280	3.407	5.310	6,4	5,8
179A	E.SESTAO-E.TRAPAGARAN	BI-10(A-8)	117.613	88.738	69.521	106.618	7,6	6,4
179a1	E.SESTAO-E.TRAPAGARAN (BI-S)	BI-10(A-8)	56.820	42.801	37.148	52.007	7,6	6,3
179a2	E.TRAPAGARAN-E.SESTAO (S-BI)	BI-10(A-8)	60.793	45.937	32.373	54.611	7,6	6,4
183A	E. LA ARENA-L.P. CANTABRIA	A-8	52.125	47.742	44.298	50.381	10,2	8,3

### 3.1.5. Bidegorrien azterketa

Bizkaiko bidegorrien azterketa egiteko Bizkaiko Foru Aldundiko Garraio eta Mugikortasun Jasangarria Sustatzeko Sailak emandako datuetan oinarritu gara. Datuak 'shape'<sup>14</sup> formatuan eman dizkigute, 2020ko abenduko datuak. Bertan, desberdintzen dira jadanik eraikita dauden bidegorriak, proiektuan daudenak eta seguruak direna.

Bizkaian eraikita eta proiektatuta dagoen bidegorri sarea, oinarritzko egiturazko ardatzez osatuta dago. Geoeuskadi plataformatik probintzian proiektatuta eta eraikita dauden bidegorriak lortu dira. Hauek aztertzeko eta ibilbide egokiena aukeratzeko.

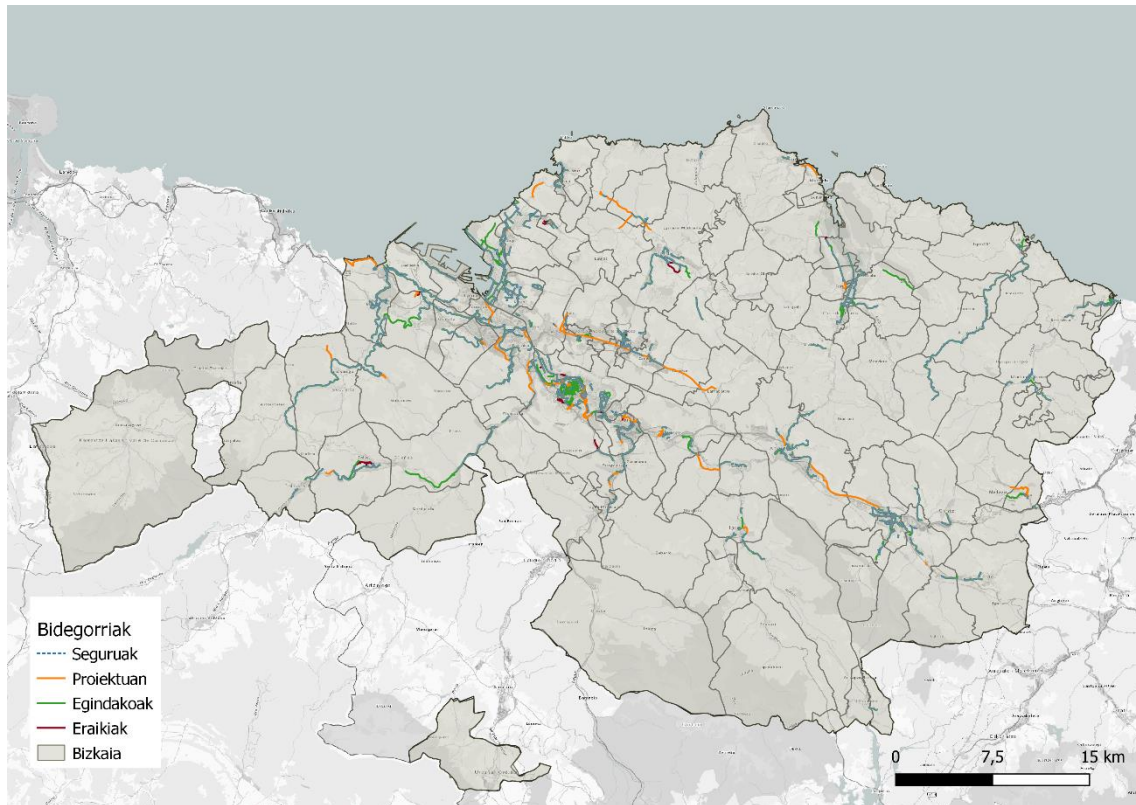
Bilbo hiriburu bezala, Bizkaia lotzen duten ardatz multzoen interkonexio nodo nagusia da. Hau normala da, erakarpen puntu eta desplazamenduen ekoizpen puntu kontzentrazio handiena hartzen baitu. Gainera hirian PMUS (Plan de Movilidad Urbana Sostenible)-en ezarritako kaleen hierarkia berria 30 km/h eta 50 km/h abiaduraren inguruan egituratzen da, zeinek txirrindularien eta autoen arteko elkarbizitza errazten duen.

Bidegorri sarea aztertzean ibilbide asko direla oraindik loturarik gabe edo atal solteak daudela antz ematen da. Beraz, gaur egun ezin da Leioako Campus-era joateko bidegorri osoa eta jarraitua duen ibilbidea aukeratu.

Proiektu honetako bidegorriaren ibilbidea aukeratzeko aurretik ondorioztatu den guneetan zentratuko da. Modu honetan Bilbo-Leioa, Getxo-Leioa eta Barakaldo-Leioa sareak dituzten konektagarritasun arazoak konponduko dira, proiektatuko den bidegorria hauetan hasi eta bukatuz.

---

<sup>14</sup> Shape formatua GIS teknologiaren barruan gehien erabiltzen den formatu bektoriala da.



*Irudia 14: Bizkaiko bidegorrien mapa*

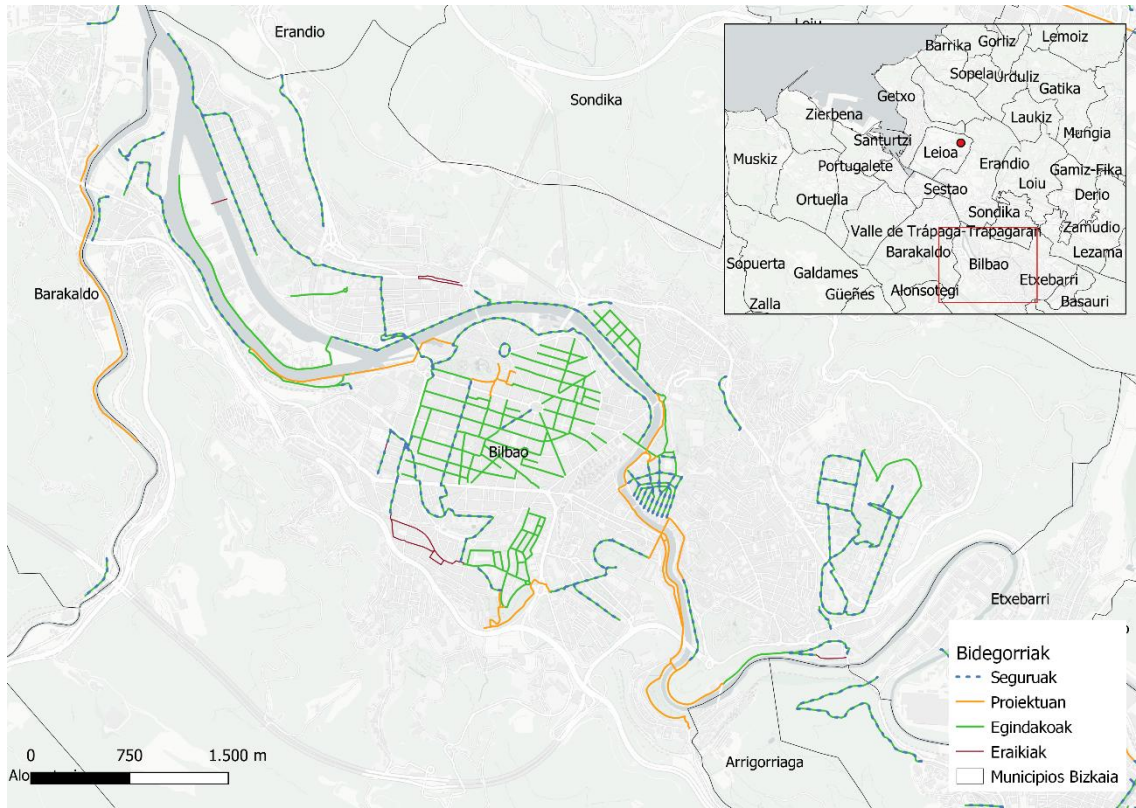
*Taula 9: Bizkaiko bidegorrien km-ak*

Bidegorri Mota	Luzera (Km)
Egindakoak	411,64
Eraikiak	9,39
Seguruak	334,76
Projektuan	70,51

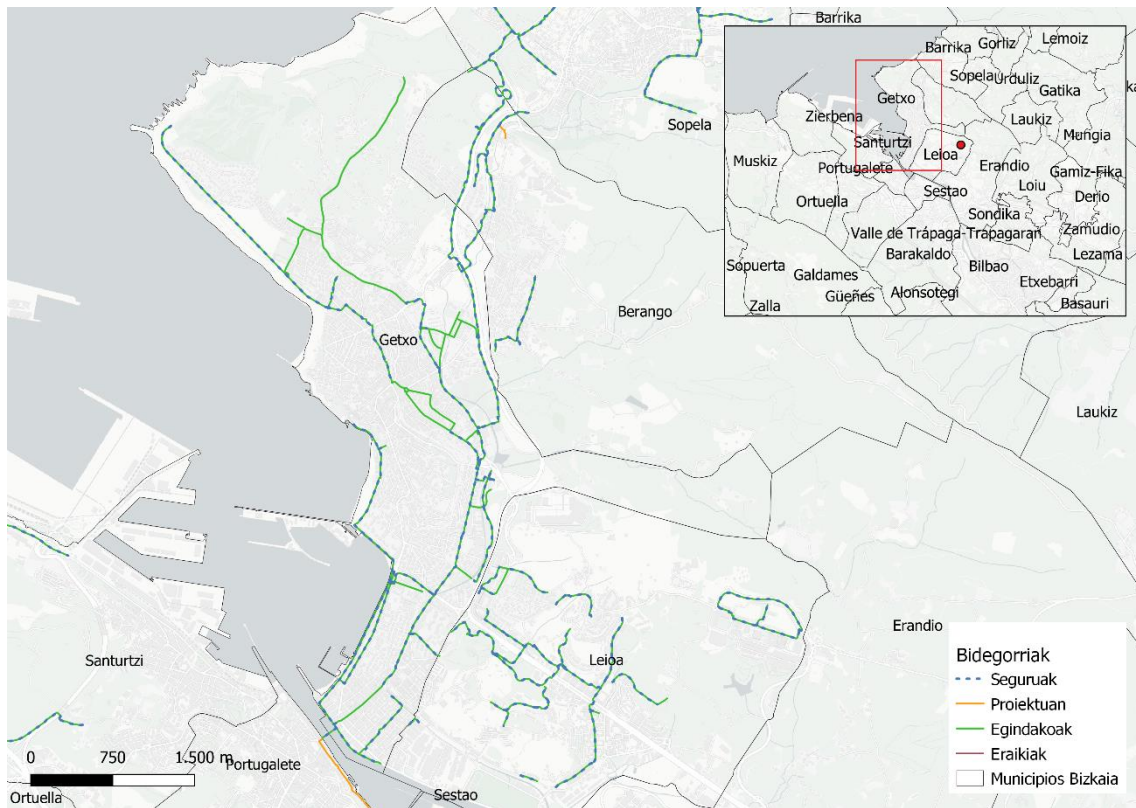
Bizkaiko Foru Aldundiko Garraio eta Mugikortasun Jasangarria Sustatzeko Sailak emandako datuetatik, eskualdeko bizikleta sarearen informazioa lortu da. 14. Irudian sare hau aurkezten da. Sarea lau motatan banatzen da. Gauzatutako edo egindako sarea, eraikitako edo eraikitzen ari den sarea, proiektatutako sarea eta sare segurua, hau da, motordun trafikotik bereizitako atal espezifikoak.

Azken honi buruz, argitu honako hau: bizikletarako noranzko biko trafikoa duen zati biziklagarria badago (horretarako baimenduta eta horretarako bereziki antolatuta dago), bi norabideak ez daude garatutako motorreko zirkulazioarekin alderatuta, "exekutututa" agertzen bada. baina ez da "aseguru" geruza honetan aurkitzen.

Datu hauei esker bidegorri mota bakoitzak osatzen duen km kopurua lortu da (ikusi 9. Taula). Argi dago probintzia baterako km kantitate txikia dela eta mugikortasun jasangarria bultzatu nahi bada, bizikletaz mugitzeko erraztasunak jarri behar direla. Ondoren lan honetarako interesgarriak diren bidegorriak aztertuko dira.

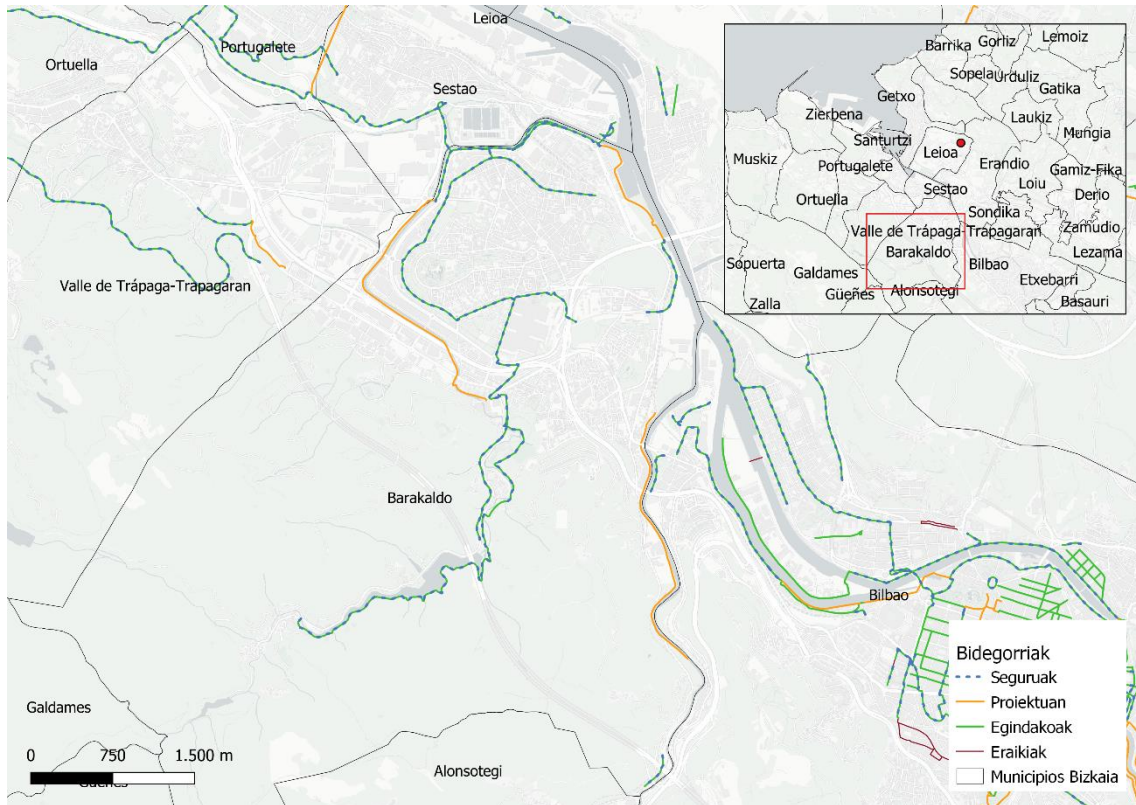


*Irudia 15: Bilbao – Leioa bidegorrien mapa*



*Irudia 16: Getxo – Leioa bidegorrien mapa*





*Irudia 17: Barakaldo – Leioa bidegorrien mapa*

Beste alde batetik Bizkaiko eraikitako bidegorrien artean, mota ezberdinak topatzen dira. Bideak sarearen trafiko kantitatea, abiadura eta lekuen arabera diseinatzen baitira.

Bilbo hirian bidegorrien diseinurako dauden aukera asko topatu daiteke, hauetako hiru mota aztertuko dira. Lehengoa bi noranzko bidegorri berezia izango da. Mota honetako bidegorriak txirringularien gustukoena dira, ez baitute beste ibilgailuekin lekua konpartitu behar. Gainera, berezko seinalaztapen dute eta errepidetik banaketa fisikoa dute.



*Irudia 18: Bidegorri berezia. Iturria: Bizkaia.eus*

Bigarrena bidegorri ez berezia izango da, mota honetako bideetan bizikletak zirkulatzeko errea dute, nahiz eta errepidetik oztopo fisikoekin bananduta ez egon. Mota honetako bidegorriak arriskutsuak izan daitezke, segurtasun faltsua ematen baitiote erabiltzaileei.



*Irudia 19: Bidegorri ez berezia. Iturria: Bizibizi.org, Google Maps*

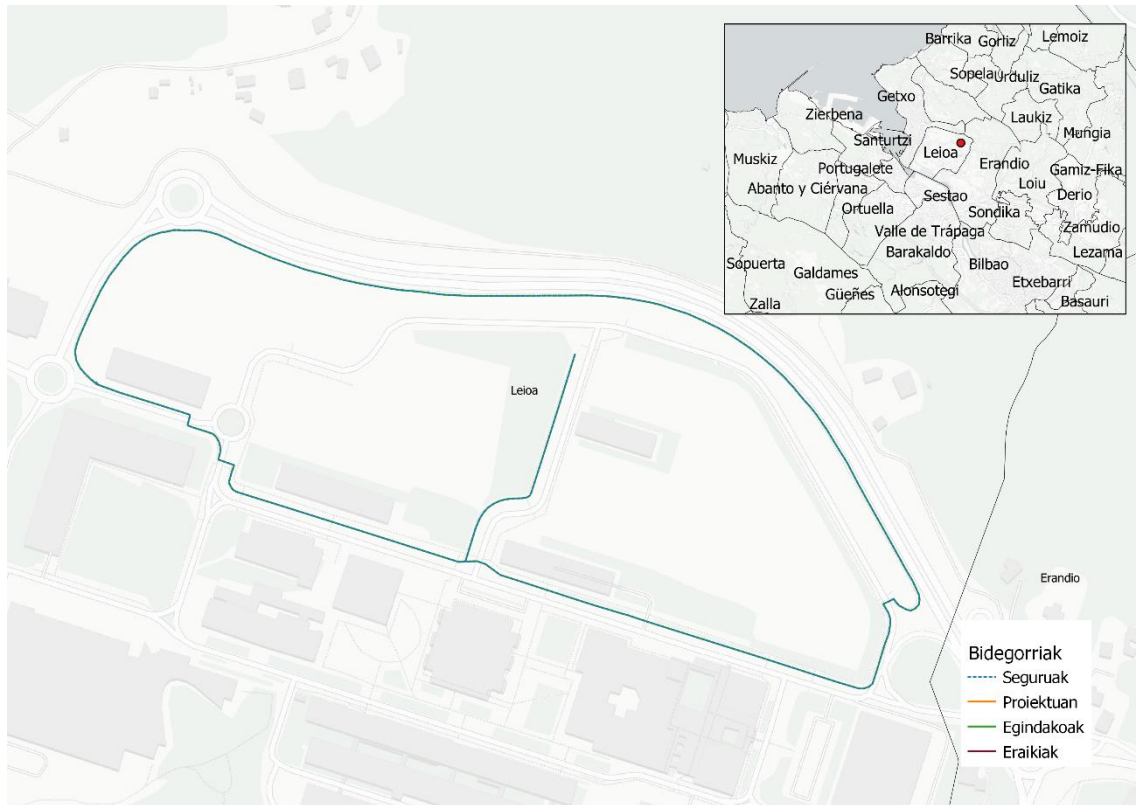
Azkena bide partekatua izango da, kasu honetan trafiko eta bizikletak leku berdinetik ibiltzen dira. Hau hiriko tarte estuetan erabiltzen da, bidegorri bat egiteko lekurik ez dagoenean. Aurretik azaldu dugunez hau ez da aukerarik hobereana. Baina hirian abiadura mugatua dagoenez, leku gutxiko guneetan irtenbide hona izan daiteke. Horrela nahiz eta leku berezia ez izan, bizikletak zirkulatzeko lehentasuna dute.



*Irudia 20: Trafikoak eta bizikletak partekatutako kalea. Iturria: Bizkaia.eus*

### 3.1.6. Leioa Campus-eko bidegorrien azterketa

Atal honetan, Unibertsitate inguruko bidegorriak aztertu eta gero. Leioako Campusa-ren barnean dauden bidegorriak aztertuko ditugu. Unibertsitateak 2,2 km-ko luzera duten bizikleta bideen sarea du. Multzoa unibertsitateko perimetroa barneratu gabe inguratzen duen eratzuna eratzen du. Mugikortasunaren ikuspuntutik sarearen funtzionaltasuna mugatua da, beste bizikleta bideekin duen konektagarritasun faltagatik, batez ere Leioako hirigunearekin.



*Irudia 21: Leioa Campus-eko bidegorriak*

Bizikleta ibilbideen tipologiari dagokionez, guztiek dituzte antzeko ezaugarriak, noranzko bikoitza eta espaloia mailara daude, bereizketa asfalto aglomeratuaren azal gorriarekin egiten da. Zenbait kasutan landaredia dute bereizketa hori nabarmentzeko. Gainera, Unibertsitate eremu osoan abiadura 30 km/h-tara mugatuta dago, honek bizikleten eta motordun garraioen arteko bizikidetza errazten du.



*Irudia 22: Espaloia-bizikleta BI-2731 errepidean*

Aemeilia errepidearen kasuan, bizikleta bideak ez du espazio berezia babestua, zeharkatutako aparkalekuen aurrean, beraz autoak batzuetan partzialki sartzen dira bidegorrian.



*Irudia 23: Aemeilia kaleko bidegorri berezia*

Ondorioz, Campus-eko egungo bidegorri sarea ez dago osatuta. Nahiz eta unibertsitatearen barnetik mugitzeko erraztasuna izan, konektagarritasun falta dauka inguruko herriekin, eta hau oinarrizkoa da erabiltzaileen mugikortasuna bermatzeko. Ala ere posible da ahalegin txikien edo kostu baxuko ekintzen bidez UPV / EHU-ko bizikletan ailegatzeko baldintzak hobetzea.

### 3.1.7. Errepideen azterketa

Leioara aurretik aukeratu diren herrietatik (Bilbo, Getxo, Barakaldo) bidea bizikletaz egiteko, jada eraikita dauden bidegorri sarea bete behar da proiektu honen bidegorriaren proposamenarekin. Horretarako bidaia horietan topatzen diren errepideen azterketa egingo da. Geoeuskadi plataformatik unibertsitate inguruko errepideak lortu dira. Hauen trazatua, sare mota, abiadura eta geometria aztertzeko. Gainera, Foru Aldundiko Web guneari esker errepide motak eta abiadurak lortu dira, baita dauden kilometroak ere. Honen helburua, bidegorria bertan ezartzeko behar diren ezaugarriak hauetako zeinek betetzen dituen ikustea eta hoberena aukeratzea da.

Bilbo Leioa bidaia egiteko, hirian hasiko litzateke bidegorria. Bilbok bidegorri sare osatu bat dauka bere barnean, baina eraikitako bidegorriak San Ignazio auzoan amaitzen dira, Erandiora heldu baino lehen. Beraz Leioara ailegatzeko, bidegorria Bi-711 errepidetik igaroko litzateke.

Errepidea Oinarrizko sareko errepidea da, ipar-hego norabidean doa 3,7 km-tan, Erandio eta Bilbo udalerrietan zehar. Bilbo ibaiaren ibilbidetik paraleloan, bizitegi erabilera kolektibo, unitarioa eta industrialerako eremuak bere eraginpean jartzen dira modu tartekatuan. Bi erreiko errepidea da, noranzko bikoitza eta bazterbide txikiarekin. Abiadura 50 Km/h –koa da.



*Irudia 24 : 711 errepidearen argazkiak. Iturriak: Google Street View*

Behin Bi-711-etik irtenda Bi-647 hartuko genuke. Errepide osagarria da, Erandio Leioa udalerrietan zehar doa 4,5 km-ko luzeran zehar. Eremu hiritarretik doa, bi erreiko galtzadarekin, bata norabide bakoitzerako. Errepidea 4,3 m-ko zabalera dauka eta 1,6 m-ko eskumako bazterbidea. Abiadura 40 km/h-koa da.



*Irudia 25: Bi-647 errepidearen argazkiak. Iturriak: Google Street View*

Azkenik Bi-647 –tik irtetzean hiri errepide batera sartzen zara, bi errekoa, bata zentzu bakoitzerako eta bazterbide barik, tarte batzuetan aparkalekuak izanda. Zona hiritarra denez, abiadura 30 km/h-koa da.



*Irudia 26: Bilbao-Leioa errepidearen azken tartearen argazkiak. Iturriak: Google Street View*

Barakaldo Leioa bidaia egiteko, herrian hasiko litzateke bidegorria. Kasu honetan herria inguratzen duen bidegorri sarea nahiko betea deko, beraz Unibertsitatera ailegatzeko Sestaon hasiko litzateke bidegorriaren trazatu berria. Bertan dagoen errepidea lokala da. Udal bidea, galtzada bakarrekoa noranzko bikoitzez, bazterbide barik edo oso estua, eta aparkalekuekin alde

baten edo bietan, tartearen arabera. Gune hiritarra denez, abiadura 30 km/h-koa da. Errepide mota berdina izango da Leioako Campus-era heldu arte.



*Irudia 27: Barakaldo-Leioa errepidearen argazkiak. Iturriak: Google Street View*

Getxo Leioa bidaiaren kasuan, Getxok Unibertsitatetik aurreko biak baino hurbilago kokatzen da, eta bidegorri sarea nahiz eta antzekoa izan, urrunago heltzen da. Beraz Campus-era joateko errepide lokalak erabiliko lirateke. Tokiko errepidea, galtzada bakarra, zentzu bikoitzarekin eta bazterbide barik edo txikiarekin, aparkalekuak alde baten edo bietan izanda, tartearen arabera. Abiadura 30 km/h-koa.



*Irudia 28: Getxo-Leioa errepidearen argazkiak. Iturriak: Google Street View*

Azkeneko tartean Bi-2731 hartu beharko litzateke. Errepidea, Eskualdeko sarea da, galtzada bakarra dauka, 6,2 m-ko zabalerakoa, sentsu bikoitzarekin eta 1,5 m-ko bazterbidea eskuinean. Abiadura 50 km/h-koa da.



*Irudia 29: Bi-2731 errepidearen argazkiak. Iturriak: Google Street View*



## 4. Emaitzak

### 4.1. UPV/EHU-ko mugikortasun eta jatorrien emaitza

UPV/EHU-k 2018an egindako mugikortasun azterketaren emaitzak honako hauek izango lirateke. Inkestan erantzuten diren galderetatik erabiltzaileen ehuneko handiak unibertsitatetik 10-15 km-ra bizi direla, 10-30 minutura eta autobusa erabiltzen dutela bertara ailegatzeko. Beraz, kontuan izanda hau dela unibertsitatera heltzen den garraio publiko bakarra, argi dago garraio publikoa nahiago dutela, eta ondorioz bizikleta erabiltzeko erraztasuna egongo balitz, hau erabiliko luketela, horrela garraio ez motordunen erabilpena bultzatuz. Gainera, galderen artean bizikletaren ez erabilpenaren arrazoen artean gehien errepikatzen den erantzuna distantzia oso luzeak eta bidegorri etenak ziren. Honek aurretik azaldu den mugikortasunaren izaeraren aldaketa erakusten du, bidaiatzeko arrazoi nagusiak "Lana" eta "Ikasketak" izanda. Ondorioz soluzio ona izango litzateke bidegorri sarea betetzea garraio publikoarekin batera.

Beste alde batetik, UPV/EHU-ko Gradu eta Graduondoko Ikasketen Arloko Errektoreordetzak 2019. Urteko matrikula-datuetatik eta ikasleen jatorrien sailkapena aztertu eta gero, garraio guneen hiru talde desberdin bereiztea lortu da. Eremu hauek bizitegi gune handienekin bat datoz. Bilbo da ikasleen kopuru handiena duen udalerrria, ikasleen %24,46-arekin. Ondoren Getxo egongo litzateke % 7,81-arekin. Azkenik Barakaldo %7,73-rekin. Datu hauekin unibertsitatea Bilborekin lotzeko trazatua garrantzitsuena da, beraz lehenengo eta behin Bilboko bidegorri sarea bete beharko litzateke. Getxo eta Barakaldokoak izango liratekeen bigarren pausu batean osatu beharko liratekeen bidegorriak.

### 4.2. Garraioaren azterketaren emaitza

Lehenengo eta behin garraio publikoa aztertu dugu, kasu honetan autobusa aukera bakarra izanik. Autobus lineak ikertu eta gero, eskasak direla eta bidaia luzeegiak egin behar dituztela ondorioztatu dezakegu. Beraz, bidegorri proposamen ona izango litzateke sarea garraio publikoarekin lotzea. Bidaiak laburragoak egiteko eta geltoki barik gelditzen diren herriak lotzeko asmoarekin.

Errepideen azterketan ikusi da bi errepide ailegatzen direla Leioako Campus-era, BI-647 eta BI-2731. Lehenengoak bigarrenak baino trafiko intentsitate handiagoarekin. Honek bidegorria diseinatzerako orduan mugak eragin ditzake, ondorioz trazatua bigarrenetik igarotzea hobetsiko da.

Beste alde batetik, errepideen geometriaren azterketan, Bilbo, Getxo eta Barakaldo herrietatik Unibertsitatera ailegatzeko dauden errepideak aztertu dira.

Bilbotik errepideak osagarria eta oinarrizko motakoak direnez, trafiko handia dute eta abiadura ere. Baina kasu bietan bazterbidea dago eta beraz, bertatik bidali daiteke bidegorria segurtasun handiarekin. Unibertsitatera heltzeko azkenengo tartean, hiriko errepidea da, abiadura txikiarekin beraz bertan ez litzateke aurreko arazoa egongo eta bizikleta eta motordun garraioa konbinatu daiteke.

Aldiz, Barakaldo Leioa bidaian topatzen diren errepideak lokalak dira guztiak. Beraz, abiadura txikia dutenez trafiko partekatutako bidegorria ezarri daiteke.

Getxotik Leioara bidaian, aurreko kasuko gauza bera gertatzen da. Gainera Campus-etik hurbilago egonda trazatua errazagoa da. Arazoa azkeneko tartean egongo litzateke, non Bi-2731 topatzen den, bertan bidegorria bazterbidetik bideratu daiteke.

### 4.3. Bidegorri baten proposamena

Behin baldintzapean guztiak aztertu eta gero, bidegorriaren trazatuaren proposamena egin daiteke. Kasu honetan erabiliko den jatorrizko bidegorri sarea, jada eraikita dagoena izango da eta hau zuzendu eta bete egingo da. Jadanik eraikita dagoen bidegorri sarea ezegokia dela esan daiteke, duen konektagarritasun falta dela eta. Beraz, praktikoena jada eraikita dagoen bidegorri sarea lotzea da. Kasu honetan hiru bidegorri proposatuko dira, bakoitza hiri gunen handienetatik bideratuz, Bilbo, Getxo eta Barakaldotik hain zuzen ere. Hiruren amaierako puntua Leioako Unibertsitateko Campusa izanik.

Bizikleta bide sareen modelizazioarekin lan egiteko erabiltzen den softwarea QGIS (Informazio geografikoko sistema) eta BRoute izan dira. QGIS bidez bidegorri eta errepide guztiak bateratu eta aztertu egin dira eta azkenengo programarekin proposatutako bideek izango duen malda, luzera eta errepide mota bakoitzaren luzera lortu da. Hauen bidez proposatutako bidegorrien trazatua aztertu eta diseinatuko da.

- **Bilbo-Leioa**

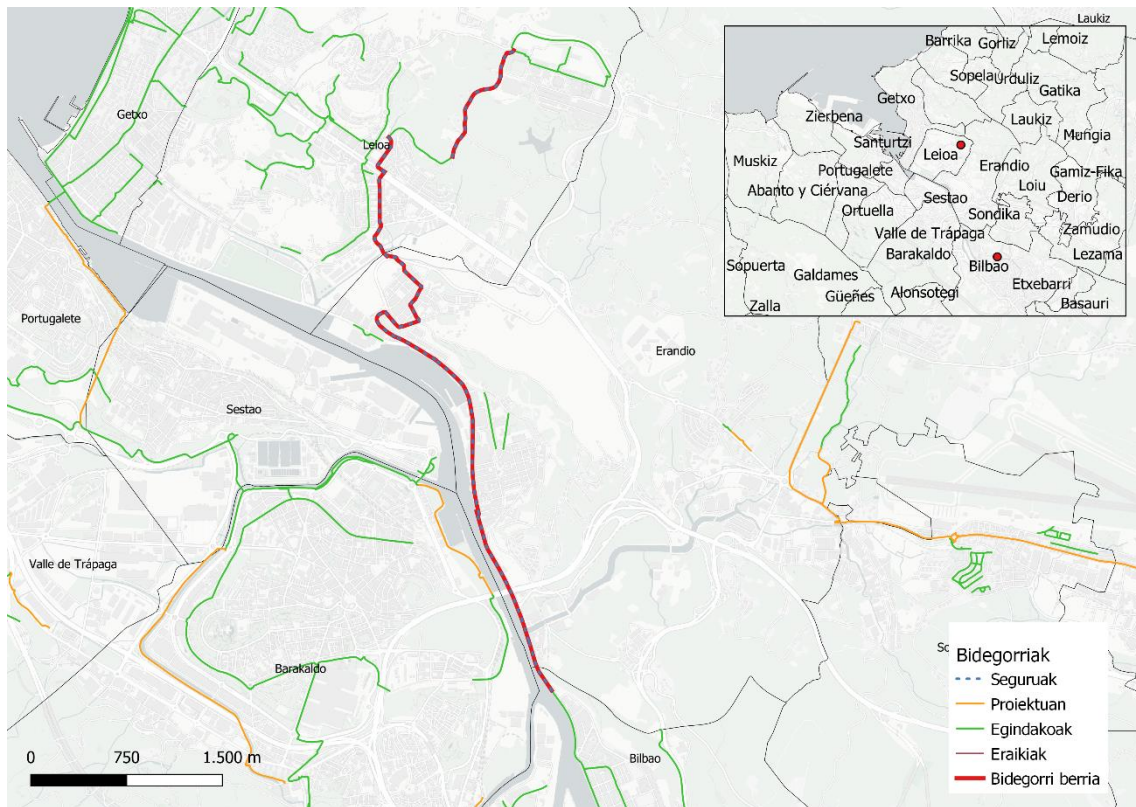
Lehenengo bidegorria Bilbo Leioa bidaia osoa bizikletaz egin ahal izateko diseinatuko litzateke. Bilbon hiria zeharkatzen duen bidegorri sare nahiko osatua dago San Ignazio auzora arte. Beraz, bertatik hasiko da trazatua.

Lehenengo tartea BI-711 errepidetik joango litzateke, 3,77 km-tan zehar. Errepide motagatik gomendagarriena bidegorria bazterbidetik igarotzea izango litzateke. Abiadura eta intentsitatea handiegiak direlako beste motako bidegorria jartzeko.

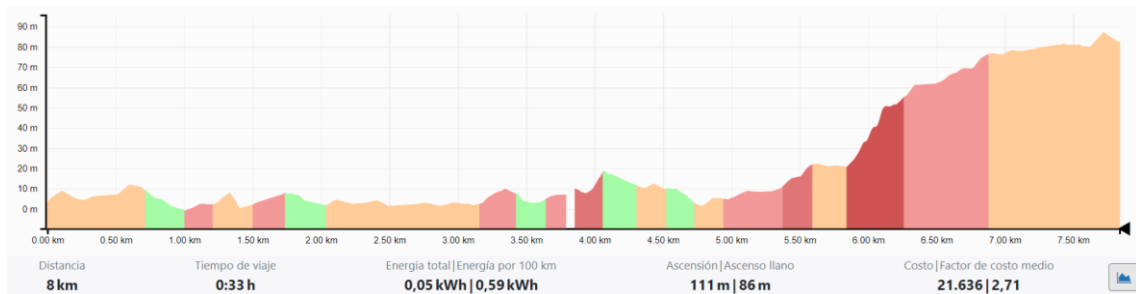
Ondoren Bi-647 errepidean sartuko litzateke 1.27 km-tan zehar. Aurrekoan bezala errazena bidegorria bazterbidetik bideratzea izango litzateke, baina kasu honetan abiadura 40 km/h-koa da. Beraz, beste soluzio bat abiadura 30 km/h-ra jaitea izango litzateke. Horrela garraio motordun eta motor gabekoen arteko errepide partekatua diseinatu ahal izango litzateke.

Azkenik 2.91 km-tan zehar hiriko errepidea da, beraz abiadura 30 km/h-koa denez bidegorria, motordun eta motor-gabekoen partekatutako errepidea izango litzateke.

Bidegorrien malden grafikan (ikusi 31. Irudia) bidea nahiko laua dela ikusten da, malda txikiekin azkenengo tartera arte, bertan unibertsitatera igoera baitago. Honek bide bizikletaz egiteko erraztasuna suposatzen du, modu honetan bidegorriaren erabiltzaileak handituz.



*Irudia 30: Bilbo – Leioa bidegorri berria*



*Irudia 31: Bilbo – Leioa bidegorriaren maldak eta distantzia*

*Taula 10: Bilbo – Leioa bidegorriaren errepide motak*

Errepidea	
Mota	Luzera
Oinarrizkoa	3,77 km
Bizilekua	1,60 km
Kalifikatu gabea	1,27 km
Bidegorria	0,92 km
Bidea	0,44 km
<b>Guztira ezaguna:</b>	<b>8,00 km</b>

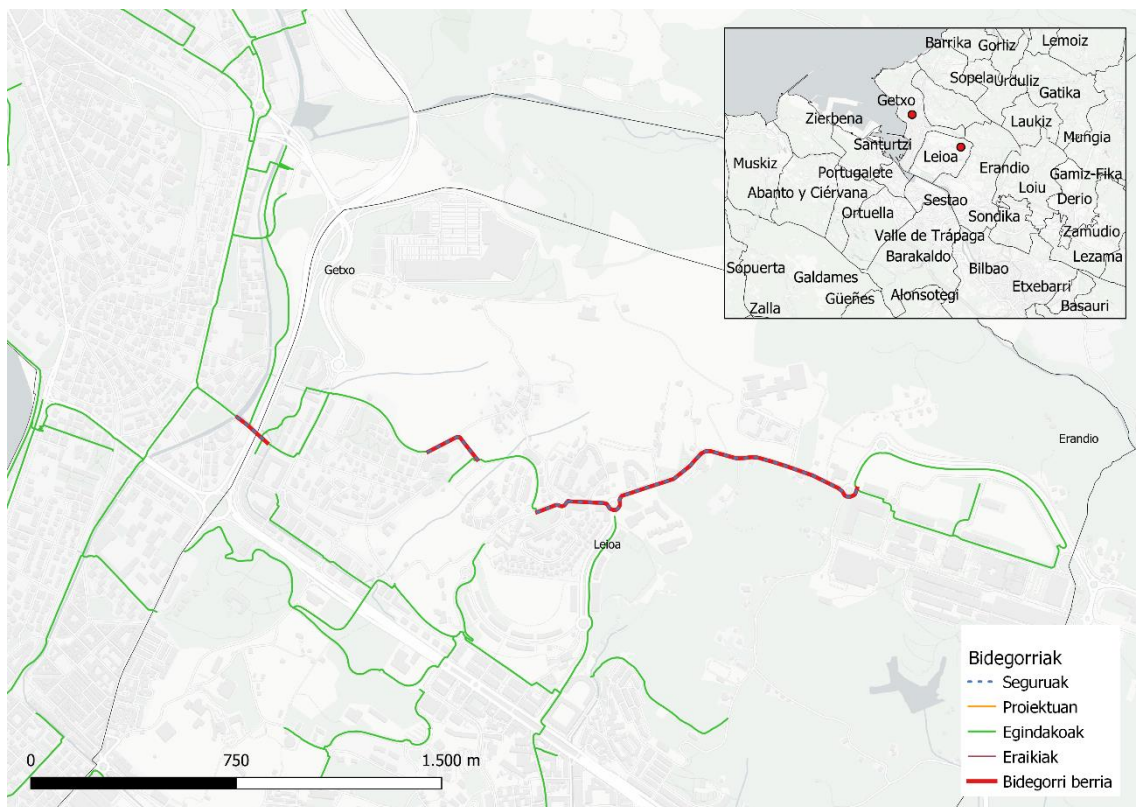
• **Getxo-Leioa**

Getxok, herriak inguratzen dituen bidegorriak ditu eta Leioak ere. Herriak bata bestearen ondoan egonda, trazatua kasu honetan bidegorri hauen lotura izango da, Unibertsitatera bidegorri etengabe batez ailegatzeko. Beraz, trazatua Etorbidea. Leioa-n hasiko da, Bi-637 errepidea gurutzatzen duen zubian, bertan bukatzen baita bidegorria.

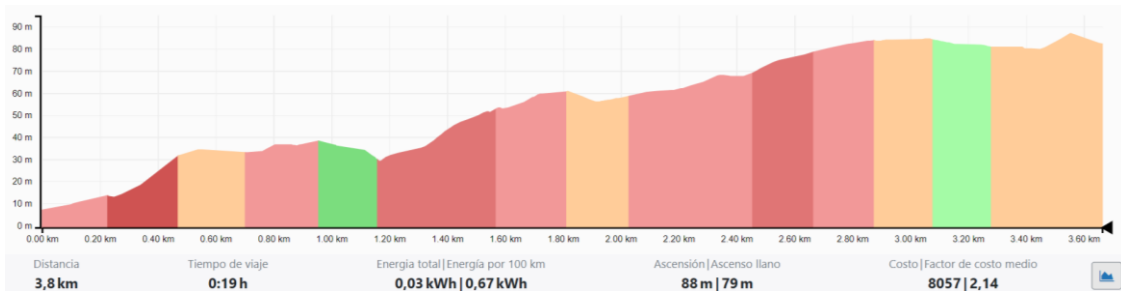
Lehenengo 2,1 km-ak sare lokala da, 30 km/h- abiadurarekin. Mota honetako errepideetan soluzio errazena partekatutako bidegorria da, non motordun eta motor gabeko garraioak errepidea konpartitzen duten.

Ondorengo 1,1 km Eskualdeko sarea izango dira, bertan abiadura eta intentsitatea aurrekoan baino handiagoa izanez, beste bidegorri mota bat egin beharko litzateke. Mota honetako errepideetan bazterbidea 1,5 m-koa denez, bidegorria bertatik bideratuko litzateke.

Trazatu honetako malden grafikari erreparatuz (ikusi 33. Irudia), malda handiko bidea dela ikusten da. Ala ere, aldaparik handiena bidearen azkenengo tartean dago berriro ere. Nahiz eta bidegorriak diseinatzerako orduan gomendagarria ez izan malda gehiegi egotea, kasu honetan bide laburra denez ez du arazo handirik suposatuko.



*Irudia 32: Getxo – Leioa bidegorri berria*



*Irudia 33: Getxo – Leioa bidegorriaren maldak eta distantzia*

*Taula 11: Getxo – Leioa bidegorriaren errepide motak*

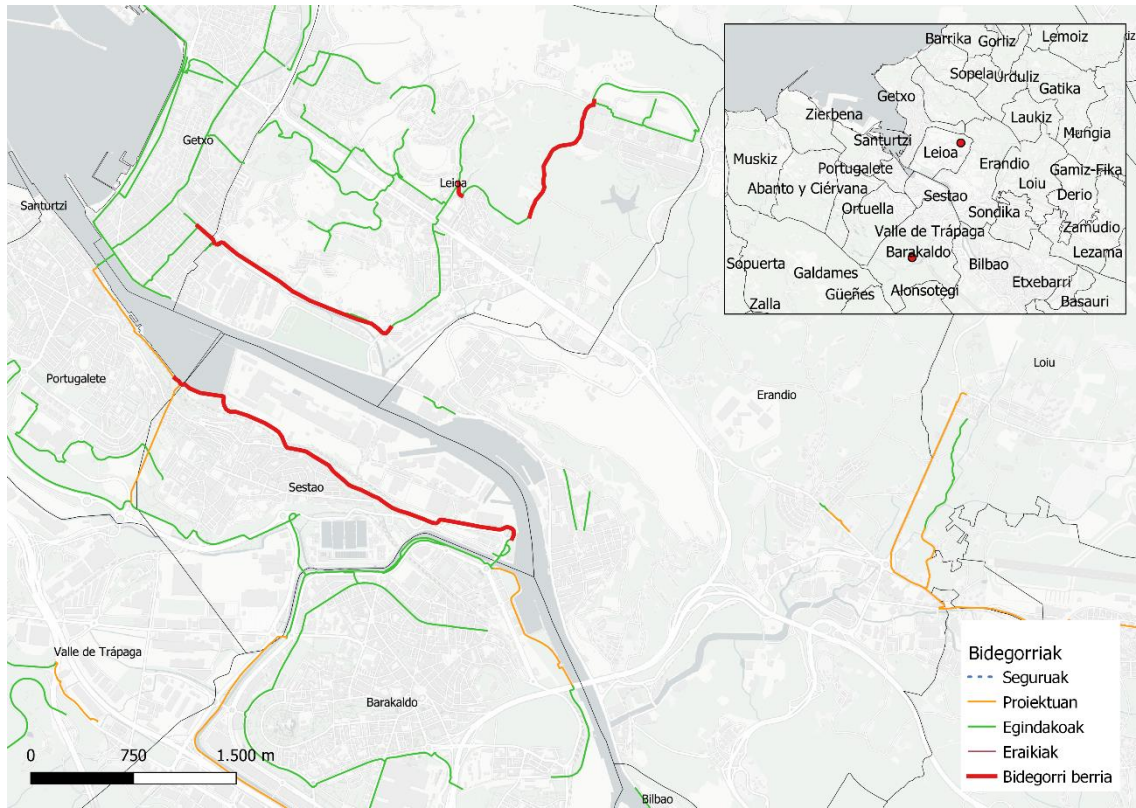
Errepidea	
Mota	Luzera
Bizilekua	2,08 km
Bigarren mailakoa	1,07 km
Bidea	0,38 km
Oinezkoa	0,23 km
Guztira ezaguna:	3,76 km

- **Barakaldo-Leioa**

Barakaldoren kasuan, herria inguratzen duen bidegorria dauka. Beraz trazatua Sestaon hasiko da, bertan bukatzen baita eraikitako bidea, zehazki Triano trenaren zubian, Barakaldo-La Arena bidegorria bukatzen den lekuan.

Unibertsitatera ailegatzeko dauden 9,81 km-ko bidea, osorik errepide lokala da. 30 km/h-ko abiadurarekin, beraz bide honetarako soluzioa bizikleta eta motordun garraioen partekatutako bidegorria da. Intentsitate eta abiadura txikiarekin gomendagarriena baita.

Bidearen maldak aztertzen baditugu (ikusi 35. Irudia), grafikak argi erakusten du trazatu nahiko laua dela, azkeneko tartean izan ezik, unibertsitatera igoera. Hau hiru bidegorrietan errepikatzen da. Beraz, hiru bidegorrietatik nahiz eta luzeena izan, leunena da. Zeinek bizikletaren erabilpena bultzatzen duen, bidearen erraztasunagatik.



*Irudia 34: Barakaldo – Leioa bidegorri berria*

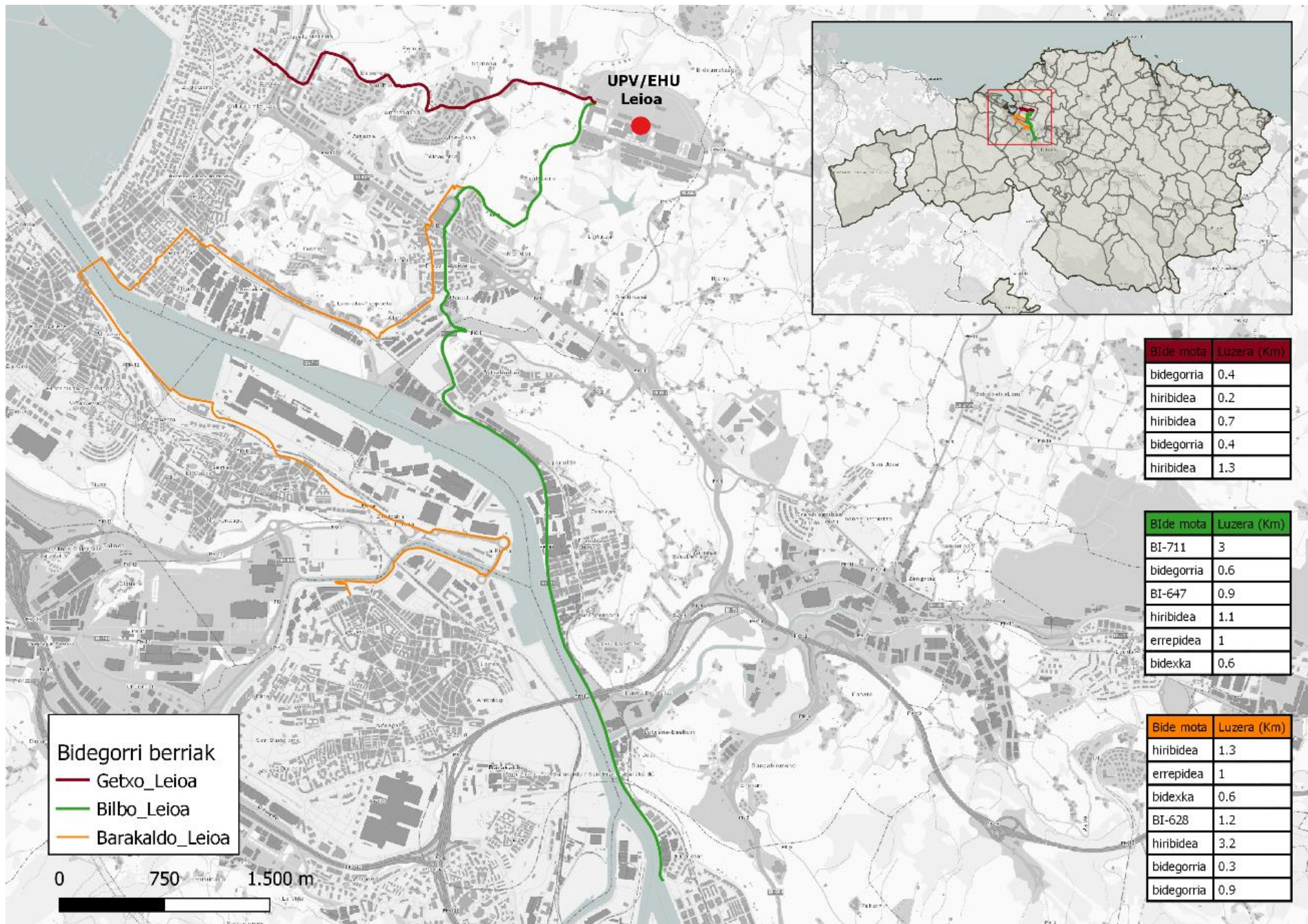


*Irudia 35: Barakaldo– Leioa bidegorriaren maldak eta distantzia*

*Taula 12: Barakaldo – Leioa bidegorriaren errepide motak*

Errepidea	
Mota	Luzera
Bizilekua	3,91 km
Kalifikatu gabea	0,65 km
Oinezkoa	1,02 km
Osagarria	1,14 km
Bidegorria	1,07 km
Bidea	1,02 km
Zerbitzukoa	0,31 km
Oinarritzkoa	0,69 km
<b>Guztira ezaguna:</b>	<b>9,81 km</b>

Lurreko maldak, bai eta mendi magalen edo haren zati altxatuak duten erabilera hiri erabilera, errepide sarearen desnibel garrantzitsuetan bihurtzen dira. Kasu honetan Leioako Unibertsitatea mendi tontor baten dago. Beraz, jatorria edozein izanda, Campusa lotzen duten errepide guztiek, bai hirigunearekin, bai Leioa bera, malda luzeak dituzte % 5 inguruko desnibeekin, goiko irudietan ikusten den moduan. Honek garraibide moduan bizikletaren erabilpena UPV / EHU-ra joateko potentziala nabarmen murrizten du. Ala ere kontuan izan behar da, hau bakarrik bidearen azkeneko tartean gertatzen dela.



Irudia 36: Bidegorrien azken emaitza



## 5. Eztabaida

Lan honen helburuak hiru ziren, Leioako Campus-eko fluxuen azterketa, dauden azpiegituren azterketa eta bidegorri sare baten proposamena.

Lehenengoan Leioako Campus-era zenbat pertsona eta ze modutan heltzen den aztertu egin da, bertan hirigune garrantzitsuenak lortu dira, bidegorria hauetatik bideratzeko eta hauen erabilgarritasuna ahalik eta handiena izan dadin. Azterketa egiterakoan datuak Unibertsitateak eta Foru Aldunditik lortu egin dira. Lehenengoaren kasuan matrikulatutako pertsonak eta hauen jatorriaren azterketa egin da, 2019-ko datuekin. Bigarrena 2018-an egindako Mugikortasun inkestatik ateratako datuak dira.

Azterketak egin eta gero eta lanaren helburuak ikusita, esan beharra dago zein garrantzitsua den mugikortasunari buruzko datu eguneratuen beharra. Ezinbestekoa da hiriko bizikleta bidaien jatorri-helmuga datuen inguruko informazio eguneratua eta zehatza izatea, garraibide horretan mugikortasuna modu egokian modelatzeko helburuarekin, baita erabilera bultzatzeko neurri egokiak hartzeko ere. Hau izan daiteke etorkizuneko beste lan batzuen abiapuntua: hain zuzen ere, egiazko mugimendua erregistratzea GPS eta xakeleko telefonoen teknologiarekin eta hortik abiatu bidegorrien erabilpena aztertzeko.

Bigarren helbururako Leioako Campusa-ren inguruan dauden errepideak eta bidegorriak aztertuko dira, baita bertara heltzen diren garraio publikoko lineak. Azken hau garraibide bakarrean oinarritu da, bakarrik autobusa ailegatzen baita unibertsitatera. Honek dagoen garraio publikoaren falta argi uzten du, eta lanaren proposamenaren beharra. Beste alde batetik Campus-era heltzen diren errepideak aztertu egin dira, hauen erabilpena eta mota kontutan hartuz. Azterketa honetatik eraiki beharko den bidegorri mota ondorioztatu da, hau errepidearen intentsitate, abiadura eta tamainaren arabera baita. Azkenik atal honetan jada eraikita dauden bidegorriak aztertu dira.

Atal honetatik atera den ondorioa da, bidegorriak herri gehienetan daudela, baina sarea etena dela eta ez da toki konkretuetara heltzeko diseinatu izan. Bidegorriek ez du inolako jarraipenik beraien artean. Hau izan da lan honen bidez zuzenduko nahi izan den gauzetako bat.

Azkeneko helburua aurreko bi ataletan oinarrituz, mugikortasun jasangarria bultzatuko duen bidegorri sare baten proposamen bat egin da. Eraikita dauden bidegorriak ikusita eta hiri gune nagusiak lortuta, hiru bidegorri diseinatu dira. Guztien jatorria herrietan eraikitako bidegorriak izanda, horrela sarea betetzeko asmoz. Honek nabarmendu du, Bizkaian dagoen bidegorri sare bete baten falta. Batez ere gaur egun dagoen pentsatzeko aldatzarekin, hiriak mugikortasun jasangarri berri honetara egokitu behar dira eta honetarako lehenengo pausua bizikletaren erabilpenaren bultzapena da.

Gomendio gisa, ondo egongo litzateke biztanleriaren edo kasu honetan unibertsitateko erabiltzaileen kontzientzia handitzea, honen bidez, bizikleten erabilera areagotzeko. Hau Unibertsitateak berak egin lezake publizitate kanpainen bidez eta azpiegiturak hobetuz.

Hau guztia kontutan hartuta hiru bidegorri berri proposatu dira lan honetan, Leioako Campus-era joaten diren erabiltzaile gehien dituzten herrietatik abiatzen direnak eta Campus-era heltzen direnak. Bidegorri hauek jadanik existitzen diren bidegorrietatik bideratu dira eta konexio falta

zegoen tokietan intentsitate baxuko eta zabalera nahiko duten errepideetatik bidali da. Bidegorri sare honek Campus-eko mugikortasuna hobetu dezake. Hurrengo pausu batean herrialde gehiago gehitu ahalko lirateke bidegorri sare honetara, Campus-etik distantzia jakin batera dauden bidaien ehuneko handi bat bizikletaz egin ahal izateko. Beste herrialde hauetatik abiatuko diren bidegorriak hemen aurkeztutakoarekin konekta daitezke, eta horrela, geroz eta gehiago, Leioako Campusetik distantzia ertain batera dauden herrialde gehienetatik bizikleta bidezko mugikortasuna bermatu daiteke.

## 6. Ondorioak

Azkenengo atal honetan Gradu Amaierako Lana idatzi eta amaitu ondoren atera diren ondorioak zehaztuko dira.

Gradu Amaierako Lan hau aurrera eramateko, lehenik eta behin, testuinguru teorikoa aztertzeko ikerketa bat egin behar izan da mugikortasun eta irisgarritasunari buruz. Bertan gaur egun diseinatu diren hirien garraioak aztertu dira eta munduan erabiltzen ari diren metodo eta formula ezberdinak.

Behin hau argi izanda, bigarren pausua datuak lortzea izan da, hauen iturriak, UPV/EHU-k berak emandakoak, Geoeskadi Eusko Jaurlaritzako Datu Espazialen Azpiegitura, Bizkaibus eta Bizkaiko Foru Aldundiaren Garraioa eta Mugikortasun jasangarria Bultzatzeko Saila izan dira. Ondoren datu hauek aztertu dira eta atal ezberdinetan banatu dira.

UPV/EHU-ko mugikortasuna, ikasleen jatorria, garraio publikoen azterketa, errepideen azterketa eta bidegorrien azterketa. Azterketa hauen emaitzak lortu ondoren, beraien artean alderatu dira eta bidegorriaren proposamen egokiena proposatu da. Azkenean bidegorri bakarra baino hiru trazatu ezberdin egin dira. Bizitegi gune handienak Leioako Campusa-rekin lotzeko.

Hemen aurkezten den lan honetan hiru bidegorri proposatu dira Leioako Campusera bizikletan heldu ahal izateko. Hiru bideak jadanik eraikita dauden bideetatik planteatu dira, hau da, existitzen diren bidegorrietatik eta trafiko intentsitate txikia duten eta zabalera nahikoa duten errepideetatik. Hasierako lan honetan hiru herrialdeentzako bidegorriak diseinatu dira, Leioako Campuseko erabiltzaile gehien dituzten herrialdeak hain zuzen ere, baina etorkizunean mapa honi bidegorri berriak gehitzea espero da. Honekin garraio publikoaren eskaintza osatzea espero da, hasierako azterketan ikusi baita garraio publikoaren malgutasun ezak erabiltzaileen gehiengoak kotxe pribatua erabiltzera bultzatzen dituela. Guzti honekin, lan honen bitartez gure Unibertsitateko jasangarritasunaren aldeko apustua egin nahi izan da.

## 7. Erreferentziak

6/2015 Legegintzako Errege Dekretua. (2015). *Zirkulazioari, Motordun Ibilgailuen Zirkulazioari eta Bide Segurtasunari buruzko Legearen testu betegina onartzen du, I. Eranskina.*

Ayuntamiento de Bilbao. Área de Movilidad y Sostenibilidad. (2014). *Plan de Movilidad Urbana Sostenible (PMUS) 2015-2030 de la Villa de Bilbao.* Esteka honetan: <https://pmus.bilbao.eus/wp-content/uploads/2016/10/PMUS-Plan-de-Movilidad-Urbana-Sostenible-de-Bilbao.pdf>

Ayuntamiento de Sevilla. (2020). *El Ayuntamiento adjudica el nuevo tramo de vía ciclista por la calzada entre Doctor Marañón y Juventudes Musicales con un proyecto que incluye la ampliación de acerados, arbolado y la supresión de un carril de circulación de vehículos.* Esteka honetan: <https://www.sevilla.org/actualidad/noticias/adjudica-nuevo-tramo-via-ciclista-calzada-doctor-maranon-y-juventudes-musicales-proyecto-incluye-ampliacion-acerados-arbolado-supresion-carril-circulacion-vehiculos>

Buehler, R., & Pucher, J. (2012). *City cycling.* MIT Press. Cambridge, MA.

Buehler, R., & Pucher, J. (Eds.). (2021). *Cycling for sustainable cities.* Urban and Industrial Environment.

Burgos con bici. (2021). *Damos la bienvenida a un carril bici de verdad.* Esteka honetan: <http://www.burgosconbici.org/damos-la-bienvenida-a-un-carril-bici-de-verdad/>

Eco Union. *Curso básico: Movilidad Urbana Sostenible.* Esteka honetan: [https://www.bizkaia.eus/fitxategiak/07/Mediateka/2\\_Modulo2\\_Bicicleta%20Urbana.pdf?hash=d3de535b20cb1fa89685ea0ceda6f065](https://www.bizkaia.eus/fitxategiak/07/Mediateka/2_Modulo2_Bicicleta%20Urbana.pdf?hash=d3de535b20cb1fa89685ea0ceda6f065)

Herce, Vallejo, Manuel. (2009). *Sobre la MOVILIDAD en la ciudad. Propuestas para recuperar un derecho ciudadano.*

Montejo de la Paz, Melanie. (2020). *Movilidad urbana mediante el uso de la bicicleta: Análisis de la infraestructura ciclista en la zona centro de la ciudad de Toluca 2019.*

Perez, Acebo, Heriberto. (2017). *ERREPIDEAK. I. liburukia: Bide-sarea eta trafikoa.*

Sanz Alduán, Alfonso. (1998). *Calmar el tráfico.*

ScienceDirect. (2017). *On the effect of networks of cycle-tracks on the risk of cycling. The case of Seville.* Esteka honetan: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0001457517301021>

ScienceDirect. (2014). *Bikeways and Cycling Urban Mobility.* Esteka honetan: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042814062715>

Sillero, Marqués. (2017). *La importancia de la bicicleta. Un análisis del papel de la bicicleta en la transición hacia una movilidad urbana más sostenible.* Editorial UNiversidad de Sevilla, Sevilla.

Silvente, Ortega, Angel. (2006). *Bicicleta y movilidad sostenible.* Esteka honetan: <https://www.um.es/eubacteria/eubacteria2/bicicleta.pdf>

The City Fix. (2020). *Biking Provides a Critical Lifeline During the Coronavirus Crisis*. Esteka honetan: <https://thecityfix.com/blog/coronavirus-biking-critical-in-cities-alejandro-schwedhelm-wei-li-lucas-harms-claudia-adriazola-steil/>

Zozaya, Villar, Guillermo. (2016). *La nueva infraestructura de la bicicleta en París y Barcelona. Retos de su implantación e influencia de la trama urbana*. Esteka honetan: [http://ropdigital.ciccp.es/pdf/publico/2016/2016\\_marzo\\_3574\\_09.pdf](http://ropdigital.ciccp.es/pdf/publico/2016/2016_marzo_3574_09.pdf)