



**Universitat de les
Illes Balears**

Facultat de Filosofia i Lletres

Memòria del Treball de Fi de Grau

Anàlisi i diagnòstic del sistema de bicicleta pública de Palma de Mallorca, 2015

Christian Mestre Runge

Geografia

Any acadèmic 2015-16

DNI de l'alumne 41515800-H

Treball tutelat per Joana Maria Seguí Pons

Departament de Geografia

S'autoritza la Universitat a incloure aquest treball en el Repositori Institucional per a la seva consulta en accés obert i difusió en línia, amb finalitats exclusivament acadèmiques i d'investigació	Autor		Tutor	
	Sí	No	Sí	No
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Paraules clau del treball: *Mobilitat sostenible, sistema de bicicleta pública, bicicleta, accessibilitat, enquesta i Palma de Mallorca.*

RESUM

Aquest TFG té per objectiu analitzar i diagnosticar l'oferta i la demanda de la mobilitat ciclista i el seu Sistema de Bicicleta Pública a la ciutat de Palma de Mallorca (Illes Balears, Espanya), i identificar la població exclosa de l'oferta de la mobilitat ciclista a escala de barri. D'altra banda, també s'analitza, a través d'una enquesta aleatòria, les característiques i perfils dels usuaris del Sistema de Bicicleta Pública de Palma.

Els resultats mostren que no existeix equitat social en alguns barris en la localització de la xarxa ciclista i de les estacions del servei, ja que l'oferta ciclista no ofereix cobertura en alguns barris socioeconòmicament més vulnerables, sobretot a la zona est. Altrament, els resultats de l'enquesta revelen la baixa presència d'usuaris amb nivells d'estudis primaris o sense estudis, mentre que, els usuaris amb estudis universitaris tenen una major presència. Finalment, en la comparació de l'enquesta dels anys de 2013 i 2015, s'ha detectat, en aquest darrer anys, un menor grau de satisfacció per part dels usuaris del sistema respecte al 2013.

Paraules claus: *Mobilitat sostenible, sistema de bicicleta pública, bicicleta, accessibilitat, enquesta i Palma de Mallorca.*

ABSTRACT

This paper has the main objective of analyzing the offer and demand of the cyclist mobility and the Public Bicycle System of Palma de Mallorca city (Balearic Islands, Spain). It also identifies the excluded population from this system at a district scale. On the other hand, the characteristics and profile of the users are analyzed through a random survey.

The results show that there is no social equity regarding to the bike network and the bike stations in some districts because the bike offer doesn't give coverage to the most weak (socioeconomically) ones, especially those which are located on the east area. Besides that, the results of the random survey show a low quantity of people without studies using the Public Bicycle System, while the university students have more presence. Finally, the satisfaction level has fallen in the 2015 survey in respect to the 2013 one.

Key words: *Sustainable mobility, bike-sharing- bike, accessibility, survey and Palma de Mallorca.*

TAULA DE CONTINGUTS

1. OBJECTIUS	8
1.1. Objectius Generals i específics	8
2. ESTAT DE LA QÜESTIÓ I MARC CONCEPTUAL	9
2.1. Anàlisi de la mobilitat quotidiana i l'ús de la bicicleta pública a les ciutats	9
2.2. La Bicicleta Pública i les seves generacions	11
2.3. L'accessibilitat i l'equitat social en la mobilitat ciclista	12
3. LA CIUTAT DE PALMA	13
3.1. Marc Normatiu	14
3.2. Estudis de mobilitat	15
3.3. Iniciativa CIVITAS	15
3.4. Pla de Mobilitat Urbana Sostenible de Palma 2014	15
4. METODOLOGIA	17
4.1. Recerca qualitativa	17
4.2. Mètodes i materials	17
4.2.1. Dades de partida	18
4.2.2. Processos i elaboració de dades	18
4.2.2.1. L'oferta: Estacions i els vials ciclistes	18
4.2.2.2. La demanda potencial	18
4.2.2.3. Ràtios de cobertura	19
4.2.2.4. OD Cost Matrix	19
4.2.2.5. La percepció dels usuaris de BiciPalma	19
4.2.3. Indicadors d'accessibilitat	20
4.2.3.1. Ràtio de superfície residencial i longitud dels vials ciclistes	20
4.2.3.2. Indicador d'Accessibilitat Poblacional	20
4.2.3.3. Indicador d'Accessibilitat Residencial	20
4.2.3.4. Característiques de les estacions (Generadores Vs Atractores)	20
4.2.3.5. Accessibilitat del sistema i la seva cobertura poblacional	21
4.3. Esquema metodològic	21
5. RESULTATS	22
5.1. L'oferta del transport en bicicleta	22
5.1.1. Ràtio de superfície residencial i longitud dels vials ciclistes dels barris	22
5.2. Accessibilitat als vials ciclistes i la demanda potencial: L'equitat social de la xarxa	23
5.2.1. Anàlisi per districtes	23
5.2.2. Anàlisi per barris	24
5.3. El Sistema de Bicicleta Pública: BiciPalma	26
5.3.1. Anàlisi de l'oferta	27
5.3.1.1. Característiques de les estacions	27
5.3.1.2. Accessibilitat de les estacions	28
5.3.2. La demanda: La percepció dels usuaris	29
5.3.2.1. Característiques dels usuaris	29
5.3.2.2. Hàbits dels usuaris	29
5.3.2.3. Grau de satisfacció del sistema de BiciPalma	30
5.3.2.4. Sugeriments	30
6. DISCUSSIÓ	31
7. CONCLUSIONS	36
AGRAÏMENTS	37
8. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES	38
APÈNDIX	42

Llista de figures

Figura 1. Àmbit d'estudi. La ciutat de Palma de Mallorca.	13
Figura 2. Esquema metodològic.	21
Figura 3. Infraestructura de la xarxa ciclista de Palma de Mallorca 2016.	22
Figura 4. Relació entre la ràtio de superfície residencial i la longitud de la xarxa ciclista a escala de barris.	23
Figura 5. Resultats de l'Indicador d'Accessibilitat Poblacional a escala de barri de Palma	25
Figura 6. Resultats de l'Indicador d'Accessibilitat Residencial a escala de barri de Palma.	25
Figura 7. Evolució d'abonaments dels usuaris del sistema de bicicleta pública de Palma, des del 11/06/2013 a 11/01/2016. Font: Ajuntament de Palma. Departament de Mobilitat (2016).	26
Figura 8. Característiques de les estacions (préstecs i devolucions entre el 31/03/2011 i 31/12/2015). Font: Ajuntament de Palma. Departament de Mobilitat.	27
Figura 9. Accessibilitat mesurat en temps de recorregut (minuts) entre les estacions a través del Cost Matrix OD.	28
Figura 10. Relació entre l'accessibilitat (minuts) de les estacions i la cobertura <300 m de la demanda potencial	29

Llista de taules

Taula 1. Evolució dels Sistemes de Bicicleta Pública a Espanya. Font: (Castro i Anaya, 2015). OBPE.	12
Taula 2. Dades de Partida: Informació cartogràfica i estadística	18
Taula 3. Resultats de l'Indicador d'Accessibilitat Poblacional a escala de districtes de Palma.	23
Taula 4. Resultats de l'Indicador d'Accessibilitat Residencial a escala de districtes de Palma.	24
Taula 5. Resultats de la comparativa dels principals SBP a escala nacional. Font: Metrobike i INE (2015)	26
Taula 6. Identificació de cada una de les estacions i capacitat d'ancoratges de les estacions. Font: Ajuntament de Palma. Departament de Mobilitat (2016).	27
Taula 7. Càlculs d'accessibilitat entre les estacions (minuts). Cost Matrix OD.	42

ACRÒNIMS

TFG: Treball Final de Grau

SIG: Sistemes d'Informació Geogràfica

OMM: Observatori de Mobilitat Metropolitana

SBP: Sistemes de Bicicleta Pública

GESOP: Gabinet d'Estudis Socials i Opinió Pública

OBPE: Observatori de la Bicicleta Pública a Espanya

OBIS: Optimising bike sharing in European cities

BACC: Bicicleta Club Catalunya

IDAE: Institut per a la Diversificació i estalvi de l'energia

PMUS: Plans de Mobilitat Sostenible Urbana

EMT: Empresa Municipal de Transport de Palma de Mallorca

SFM: Servei Ferroviari de Mallorca

UIB: Universitat de les Illes Balears

UE: Unió Europea

E4: Estratègia d'estalvi i eficiència energètica

PEIT: Pla Estratègic de Infraestructura y Transport 2005-2020

EEMS: Pla Nacional d'Assignació de drets d'emissió

EESUL: Estratègia Espanyola de Mobilitat Sostenible

PITVI: Pla de Infraestructures, Transport i Habitatge 2012-2024

DGT: Direcció General de Tràfec

IMD: Intensitat Mitjana Diària

SSIGT: Servei de SIG i Teledetecció. Universitat de les Illes Balears.

IAP: Indicador d'Accessibilitat Poblacional

IAR: Indicador d'Accessibilitat Residencial

JUSTIFICACIÓ

Aquest TFG es troba vinculat al projecte europeu CIVITAS-DYN@MO, 296057 (2012-2016), integrat al 7a Programa Marc (FP7). Aquest projecte de mobilitat urbana sostenible considera les següents línies d'actuació: elaboració del PMUS de Palma 2014, la planificació urbana per a vianants i ciclistes, a renovar la flota d'EMT per vehicles energèticament més sostenibles, incorporar vehicles híbrids i elèctrics per la flota municipal, fomentar l'ús del vehicle elèctric en el sector privat i entre els ciutadans, serveis de mobilitat 2.0 i establir sistemes de rutes guiades en aparcaments subterranis. Aquestes actuacions pretenen millorar la qualitat de vida dels ciutadans, com també, promocionar la imatge de Palma com a una ciutat innovadora i sostenible.

El projecte DYN@MO, dirigit per la Universitat de les Illes Balears (UIB), i emmarcat dins CIVITAS, és l'encarregat d'avaluar les mesures implantades a Palma de Mallorca referents a la mobilitat urbana. Així mateix, va ser l'agent organitzador de les diverses Summers Universities desenvolupades a Palma. La primera Summer University, realitzada el juny de 2013, es va centrar en els aspectes relacionats a la Planificació de la Mobilitat Urbana Sostenible (PMUS). La següent, realitzada en el maig de 2014, es va focalitzar en a la mobilitat elèctrica i a la seva implementació a les ciutats, la qual cosa, el fet de comptar amb experts, tan a l'escala nacional com internacional, va implicar assolir noves competències respecte a la mobilitat elèctrica. Finalment, la darrera Summer University, realitzada en el 2015, es va centrar en el desenvolupament de la Mobilitat 2.0: sistemes i serveis, amb l'objectiu d'oferir una visió pràctica sobre els aspectes relacionats amb la mobilitat 2.0, també, va involucrar els estudiants i professionals en les eines i aplicacions de mobilitat 2.0 i, fomentar entre la societat les noves formes de participació ciutadana a través de les xarxes socials i la web 2.0.

Paral·lelament, el present treball, també es fruit d'una beca de col·laboració concedida durant el curs 2015-2016 pel Ministeri d'Educació, Cultura i Esport. Aquest projecte, vinculat al programa CIVITAS DYN@MO, s'ha centrat en analitzar i diagnosticar la mobilitat sostenible de Palma de Mallorca mitjançant l'ús d'indicadors territorials i ambientals, fent ús d'un Sistema d'Informació Geogràfica. Les anàlisis s'han centrat en avaluar les rutes realitzades pels vehicles elèctrics i les localitzacions dels punts de recàrrega municipal per diferents districtes, també, s'han avaluat les rutes dels vehicles elèctrics per la recollida de RSU en torns nocturns, i finalment, s'ha estudiat la implementació dels vials ciclistes tenint en compte la densitat de població, o de com l'oferta ciclista ha desplaçat la mobilitat motoritzada de la trama urbana, en aquest sentit, com a indicador d'impacte.

Així doncs, des de la perspectiva més personal, segons el que he analitzat durant la beca de col·laboració i la realització d'aquest TFG, i potser també de la percepció personal sobre la mobilitat quotidiana de Palma, es constata un substantiu i real problema derivat de l'actual model de mobilitat, la qual cosa, repercuteix directament en la qualitat de vida dels ciutadans. No obstant això, gràcies al projecte CIVITAS DYN@MO i els socis locals que el lideren, durant aquests darrers anys, les actuacions dutes a terme, sense cap dubte, han minimitzat les externalitats negatives derivades de l'actual model de mobilitat quotidiana. Com a alternativa a la mobilitat motoritzada, la bicicleta s'ha plantejat com una de les solucions més eficients en el marc de la sostenibilitat. Per aquest motiu, el TFG s'ha encaminat a analitzar aquest nou mode de mobilitat, i gràcies a la vinculació entre la beca de col·laboració i el projecte CIVITAS DYN@MO.

INTRODUCCIÓ

En aquest TFG, en general, s'estudia la mobilitat ciclista de Palma de Mallorca (Mallorca, Illes Balears) des de la perspectiva de la sostenibilitat, especialment relacionada amb l'equitat social. En primer lloc, s'analitza la infraestructura ciclista i l'accessibilitat de la demanda potencial sobre la mateixa, i per altra banda, el Sistema de Bicicleta Pública de Palma, BiciPalma, en el que s'inclouen aspectes relacionats amb l'accessibilitat del sistema, les característiques de les estacions, i també la percepció dels usuaris.

Per a desenvolupar el TFG, s'ha utilitzat una metodologia qualitativa i quantitativa. En aquest sentit, pel que fa a la qualitativa, es basa principalment en la recerca bibliogràfica, amb l'objectiu de contextualitzar la mobilitat quotidiana, que, evidentment inclou la mobilitat ciclista. També, s'ha revistat la planificació del transport urbà duta a terme a la ciutat de Palma des del 2001, a través dels diversos estudis de mobilitat redactats per l'Ajuntament de Palma, i finalment, s'ha conceptualitzat de manera general el concepte d'accessibilitat vinculada a l'equitat social. Altrament, pel que fa a la metodologia qualitativa, la recollida de dades s'ha dut a terme a través d'una enquesta realitzada als usuaris de BiciPalma en el 2015, també per les aportacions de diferents organismes a l'escala local, nacional i internacional, que, han facilitat dimensionar encara més la mobilitat quotidiana i, finalment, s'ha emprat un conjunt de dades cartogràfiques cedides pel centre SSIIGT i el grup d'Investigació CIVITAS DYN@MO (2012-2016), que, han permès dissenyar, a través d'un SIG, una sèrie d'indicadors referents a la mobilitat urbana.

Quant a l'estructura d'aquest TFG, parteix des d'una reflexió global, on s'intenta entendre com les transformacions de les ciutats, des del fordisme al post fordisme, han originat els problemes actuals de la mobilitat quotidiana, sobretot derivat per l'ús intensiu dels vehicles motoritzats. Així doncs, des de l'àmbit de la sostenibilitat, la mobilitat ciclista es presenta com una alternativa a la mobilitat motoritzada, a més, comporta nombrosos beneficis ambientals, econòmics i per l'equitat social, així com els personals relacionats a la salut. En segon lloc, es revisa el marc normatiu i els agents locals implicats en promocionar la mobilitat urbana sostenible de Palma. En tercer lloc, a la metodologia es descriuen tots els processos desenvolupats, com també, els indicadors utilitzats que s'exposen a través d'una cartografia temàtica, taules i matrius a l'apartat de resultats i a l'apèndix. Finalment, a partir d'aquests resultats s'ofereix una reflexió dels mateixos, així com les principals conclusions extretes d'aquest TFG.

1. OBJECTIUS

1.1. Objectius generals i específics

Aquest TFG, té per objectiu general analitzar i diagnosticar l'oferta i la demanda de la mobilitat ciclista de Palma i el seu Sistema de Bicicleta Pública, utilitzant l'anàlisi de xarxes (*Network Analyst*) englobat dintre dels Sistemes d'Informació Geogràfica (SIG). L'anàlisi permetrà identificar la població exclosa de l'oferta i conceptualitzar l'equitat social relacionada a la mobilitat quotidiana. A més, s'analitzarà per mitjà d'una enquesta aleatòria, les característiques i perfils dels usuaris del Sistema de Bicicleta Pública de Palma. Per assolir l'objectiu principal, és fonamental abordar una sèrie d'objectius específics, els quals, s'enumeren a continuació:

- a. Conceptualitzar la mobilitat quotidiana i l'equitat social.
- b. Definir l'oferta de la mobilitat ciclista del municipi de Palma mitjançant un SIG.
- c. Avaluar la demanda potencial de l'oferta ciclista, tant a escala municipal, com per districtes i barris, a través d'una sèrie d'indicadors.
- d. Descriure el Sistema de Bicicleta Pública de Palma, comparant-la amb altres sistemes nacionals.

- e. Comparar la percepció del Sistema de Bicicleta Pública de Palma per part dels usuaris a través de dues enquestes
- f. Diferenciar les estacions generadores o atractores.

2. ESTAT DE LA QÜESTIÓ I MARC CONCEPTUAL

2.1. Anàlisi de la mobilitat quotidiana i l'ús de la bicicleta pública a les ciutats

Durant les darreres dècades el procés de desenvolupament de les societats occidentals ha cursat profunds canvis en el sistema de transport, a la mobilitat i a l'organització espacial de les funcions territorials (Seguí i Martínez, 2004, 329). No obstant això, aquest desenvolupament socioeconòmic, tecnològic, industrial, etc., s'atribueix pel pas de l'estructura fordista a la post fordista (Miralles i Cebollada, 2009). Seguí i Martínez (2004), des de la Geografia del Transport i per altra, Miralles i Cebollada (2009), analitzen els canvis dels models econòmics-territorials des de la perspectiva de la mobilitat quotidiana. Miralles (2009) defineix la mobilitat quotidiana com la suma dels desplaçaments que realitza la població de forma recurrent per accedir a béns i serveis en un territori determinat.

Davant aquesta transformació socioeconòmica, el model territorial va donar forma a dues dinàmiques simultànies. Per un costat, se subratlla el fenomen de dispersió metropolitana i en conseqüència l'ampliació de la ciutat real (Miralles i Marquet, 2013). Aquests nous espais es van estructurar a partir de nuclis urbans difusos, compactes i multifuncionals. En l'àmbit de vida quotidiana, significa un augment de distància i de temps de mobilitat dels ciutadans per a realitzar les seves activitats recurrents, especialment trajectes entre la residència i el lloc de treball (Miralles i Marquet, 2013; Clark, Huang i Withersc, 2003). D'altra banda, la centralització (Miralles i Cebollada, 2009), procés ocorregut en algunes ciutats durant els darrers anys com a conseqüència de la creixent valoració del temps com un capital finit, en relació a la qualitat de vida urbana (Miralles i Cebollada, 2009; Duran, 2007) i com un estatus de prestigi social. D'aquesta forma, alguns grups socials aproximen els seus deures quotidians a la residència cèntrica.

Les ciutats canviaren els seus models de mobilitat. D'una etapa fordista, caracteritzada per presentar desplaçaments pendulars, els dels commuters, en forma de moviments col·lectius en massa i homogenis per mitjà de transports mecanitzats, es va passar als anys 70 a la mobilitat post fordista, aquesta, caracteritzada per desplaçaments urbans de cada vegada més ràpids, variats i singulars en horaris, destins i modes (Seguí i Martínez, 2004, 124), com a conseqüència de l'obligat commuting (Monclús, 1992). Daniels i Warne, citats en Seguí i Petrus (1991) i Seguí i Martínez (2004, 283) assenyalen que els desplaçaments urbans s'estructuren a partir de sis elements bàsics interrelacionats: la coordinació temporal de les activitats; la segregació espacial d'aquests; el comportament racional dels viatgers; el caràcter consumidor que adquireix el moviment; la mobilitat diferencial de la població –en funció del seu cicle vital, del rol social i les seves característiques econòmiques- i la mida de les ciutats. D'aquesta manera, els desplaçaments descrits i el nou model urbà de dispersió, que intensifica l'ús dels vehicles motoritzats i augmenta les distàncies, es troben les bases de la congestió urbana. Així, apareix la necessitat de nous modes de transport a les ciutats que es trobin ajustats a les realitats socials, combinant-los, per exemple amb la bicicleta o el transport públic (Seguí i Martínez, 2004, 125).

El darrer informe elaborat el 2015 per l'Observatori de Mobilitat Metropolitana d'Espanya (OMM) analitza la distribució modal per motius de desplaçaments diferents: per treball, diferents del treball i per tots els motius de desplaçament. Per aquest darrer, la mida de la metròpoli determina la distribució modal. Així doncs, les ciutats amb major rang jeràrquic, la distribució modal del transport públic és major als de les ciutats més petites, així, Madrid presenta el 31% i Barcelona el 20% dels seus desplaçaments en aquest mode, mentre que la mitjana de les ciutats assoleix només l'11%. En canvi, a les ciutats mitjanes i petites, la mobilitat

no motoritzada, que es desglossa entre la bicicleta i a peu, presenta en general una distribució modal més elevada pel fet que les distàncies són més curtes. En són un bon exemple Saragossa (56.2%) i Lleó (64.6%), mentre que en general, la distribució modal no motoritzada representa el 45.3% dels desplaçaments d'aquest mode. No obstant això, cal aclarir que la bicicleta, usualment només representa aproximadament el 6% de la distribució modal, i que, en major mesura, és la mobilitat a peu la que origina aquests valors. Altrament, la distribució modal del vehicle privat, en general, presenta el 45.3% dels moviments, molt similar al no motoritzat. No obstant això, s'observen diferències en la ciutat. Així doncs, en el centre, la mobilitat no motoritzada és la més representativa, mentre que a les corones metropolitanes el vehicle privat (moto i cotxe) és el més utilitzat, ja que es compta amb menys oferta de transport públic, les distàncies són més llargues, i també, perquè presenta zones de trànsit amb menor congestió (OMM, 2015).

El transport constitueix una de les més importants fonts antròpiques de contaminació atmosfèrica. En conseqüència, els nivells de contaminació deriven, generalment, del volum de trànsit (Seguí i Martínez, 2004, 333). També, cal subratllar que les infraestructures de cada vegada més ocupen més territori, contribuint així, a la fragmentació d'hàbitats i a la pèrdua de la biodiversitat. No obstant això, el transport també presenta connotacions clarament negatives en els aspectes de l'equitat social. Per exemple, la població amb més recursos econòmics gaudeix d'una mobilitat motoritzada superior a la de la població de menor renda. En aquest sentit, els conceptes d'equitat i sostenibilitat venen sempre units, ja que no pot qualificar-se de sostenible ni el desenvolupament ni el transport que no sigui just i equitatiu per a tota la població (Seguí i Martínez, 2004, 345). Resoldre els problemes d'equitat social a les àrees urbanes no resulta gens fàcil, ja que implica transformar profundament les estructures urbanes, creant, proximitat en els plans econòmics, socials i personals. (Seguí i Martínez, 2004, 345). Des de d'aquesta perspectiva, es reformulen les anàlisis i les estratègies d'intervenció sobre la mobilitat (Miralles i Cebollada, 2009; Bettini, 1999), dirigides a impulsar la mobilitat amb bicicleta i la marxa a peu. Aquestes, presenten beneficis tant pel conjunt de la societat (ecològic, econòmic i justícia social) i individualment (salut, més barat, etc.). Així doncs, les intervencions més destacades per incrementar l'ús de la bicicleta són els Sistemes de Bicicleta Pública (Latorre, Gutiérrez i Palomares, 2012). Entre les claus per l'èxit dels SBP hi ha la localització òptima de les bases i la seva relació amb la demanda de viatges (Lin i Yang, 2011). També, per a diagnosticar aquests sistemes es realitzen enquestes dirigides als usuaris. Un bon exemple, és l'estudi realitzat per Seguí et al. (2016), on analitzen la percepció dels usuaris del SBP de Palma (característiques i el perfil dels usuaris i les seves motivacions).

En aquest sentit, el 2011, el Gabinet d'Estudis Socials i Opinió Pública (GESOP) va desenvolupar el primer estudi per mitjà d'una enquesta, destinat a conèixer els perfils i les percepcions dels usuaris que tenien sobre els SBP de Barcelona, Valencia, Sevilla i Saragossa. Altrament, l'Observatori de la Bicicleta Pública a Espanya (OBPE), el 2014, a través de l'estudi de l'estat de la Bicicleta Pública, avalua també els perfils dels usuaris, mentre que per mitjà de l'enquesta de 2015, analitzaren l'impacte que exerceix la bicicleta pública sobre la privada (OBPE, 2015). El Baròmetre de la Bicicleta a Espanya és un altre organisme que analitza als usuaris a través d'enquestes, amb l'objectiu de conèixer l'opinió, els hàbits i l'ús que els usuaris fan de la bicicleta (Baròmetre de la Bicicleta a Espanya, 2015). Sense cap dubte, aquests dos darrers organismes permeten determinar el comportament actual de l'estat de la mobilitat ciclista a l'àmbit nacional.

A escala municipal, una de les primeres enquestes es realitzà el 2003 a Vitòria. En ella, analitzaren els perfils dels usuaris ciclistes i la percepció que tenien els ciclistes sobre aquest mode de mobilitat. En el temps, les enquestes es centraren a avaluar els motius de viatge, origen-destí, etc., i per altra, l'estimació de quin ha estat el canvi modal cap a la bicicleta des de la resta de modes de transport. En aquest TFG, es té com a referent l'estudi realitzat per Seguí,

et al. (2016), que analitzen la mobilitat ciclista de Palma a través de dues enquestes elaborades pel Consorci de Transport de Mallorca i l'Ajuntament de Palma el 2009 i 2013, respectivament, i una altra realitzada als usuaris del SBP de Palma el 2013.

2.2. La Bicicleta Pública i les seves generacions

La propagació a escala mundial dels SBP ha originat que autors analitzin aquests sistemes. Així, De Maio (2009) i Parks, Shaheen i Cohen (2013) es centren a estudiar els aspectes històrics i les seves generacions, aquestes, establertes pel programa NICHES (2004-2007). En aquest sentit, la 1a generació es va iniciar el 1965 a Amsterdam amb les White Fietsen (De Maio, 2009) per solucionar els problemes de congestió del centre de la ciutat (Shaheen, Guzman i Zhang, 2010). Els sistemes de 2a generació sorgiren a les ciutats daneses de Farso i Grana el 1991 (De Maio, 2009). La introducció de nodes (estacions) va esdevenir un canvi en la seva definició, així, Castro i Anaya (2012) ho definien com aquell préstec de bicicleta de caràcter públic que permetia agafar una bicicleta en un punt i deixar-la en un altre diferent. Sobre la base de la innovació tecnològica emergí la 3a generació a la ciutat de Rennes el 1998 (Parkes, Shaheen i Cohen, 2013). Davant aquest nou paradigma mundial, diversos estudis es centraren a analitzar l'evolució, el funcionament i els impactes dels SBP, sobretot en el vell continent i a Nord-amèrica (Parkes, Shaheen i Cohen, 2013); (Shaheen et al. 2012); (Castro i Anaya, 2012) i (De Maio, 2009). Els sistemes d'aquesta generació es van caracteritzar pel seu caràcter públic i per la unidireccionalitat (Castro i Anaya, 2012) dels desplaçaments, que no eren superiors a 30 minuts (Parkes, Shaheen i Cohen, 2013). Així doncs, la mateixa definició establí restriccions temporals i espacials (Castro i Anaya, 2012). Shaheen Guzman i Zhang (2010) introdueix el concepte de 4a generació, que desenvolupa una evolució tecnològica addicional. Un bon exemple és el sistema de bicicleta elèctrica de Madrid, BiciMad¹.

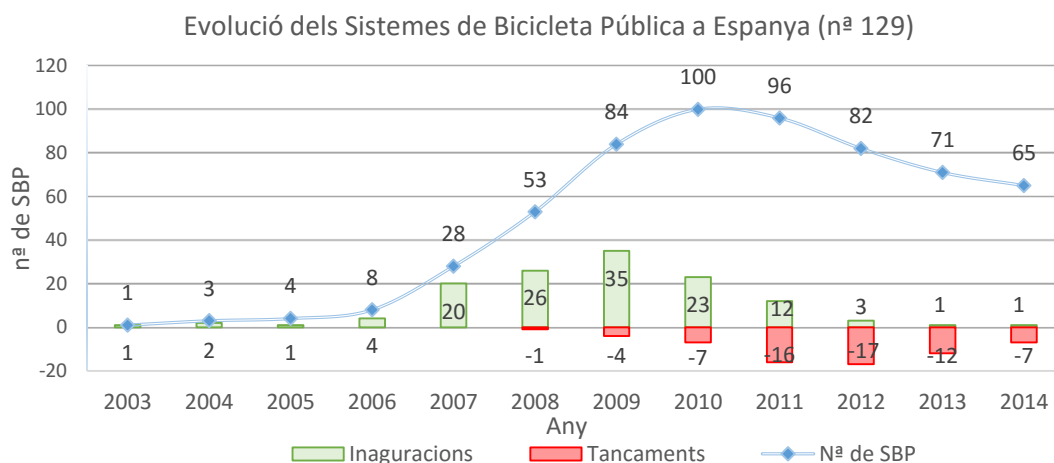
A Europa, la Comissió Europea va elaborar diversos projectes per incentivar a implementar els SBP. Així, el primer va ser el programa NICHES, de manera que va permetre que ciutats com Lió i París presentessin un servei exitós (Büehrmann, 2011). Posteriorment, i des de diferents perspectives, SPYCICLES (2006-2008) es dirigia a fomentar l'ús dels SBP a través de polítiques enfocades a la mobilitat sostenible, mentre que, el programa Optimising bike sharing in European cities (OBIS, 2008-2009), analitzava els SPB per mitjà d'inventaris.

A Espanya, la implementació dels SBP es va originar en un moment de creixement en l'ús de la bicicleta. Per promocionar aquests nous serveis públics va ser necessari desenvolupar una política integral de la bicicleta. D'aquesta forma, el 2007, Bicicleta Club Catalunya (BACC) i l'Institut per a la Diversificació i estalvi de l'energia (IDAE) van elaborar conjuntament una guia metodològica que pretenia incentivar la implementació d'aquest servei (BACC, 2009) i un any després, es va elaborar el projecte PROBICI (2008-2010). Aquests estudis s'encaminaven a implementar mesures per donar suport a la mobilitat ciclista, pautes per determinar el potencial de la seva demanda, i a més, va aportar un esquema metodològic per la seva modelització i prognosis (Monzón i Rondinella, 2010).

Gràcies a aquests projectes i les subvencions IDAE concedides a partir de 2005, es va originar un boom inicial a partir de 2007, així doncs, es van produir el 18%, 19% i 20% de les inauguracions dels SBP entre 2007 i 2009 (Castro i Anaya, 2012). Com s'observa a la taula 1, el punt àlgid va ser el 2010 amb 100 sistemes en funcionament. Això no obstant, les inauguracions van minvar substancialment a partir de 2010, i a partir de 2008 tancaren els primers sistemes, també durant el 2011 i 2012, i seguint aquesta tendència fins avui dia. D'aquesta forma, dels 129 sistemes implantats des de 2003, només funcionen 64 SBP. Nogensmenys, cal recordar que Espanya és un dels països europeus amb més sistemes operatius (Castro i Anaya, 2012).

¹ Consultat a web <http://www.bicimad.com/>

Castro i Anaya (2012), com a fundadors de l'Observatori de la Bicicleta Pública a Espanya² (OBPE), atribueixen les causes dels tancaments dels sistemes per la mala planificació dels costos associats al sistema, principalment a l'etapa d'explotació, tasques de manteniment i redistribució, també per les dificultats de finançament derivada de la crisi econòmica, en alguns casos, per la falta d'un compromís ferma per part dels polítics amb la mobilitat ciclista i tècnicament, pel desconeixement del funcionament i la gestió d'aquests sistemes, a causa de la falta d'informació i el ràpid creixement del nombre de sistemes. Davant aquesta situació, l'OBPE elaborà un estudi el 2014 on reafirmava la necessitat d'una revisió continuada del servei, que des d'una posició neutral i elaborat amb una metodologia homogènia pretenen generar més informació. Altrament, des de l'àmbit local, els Plans Directors de Bicicletes i Plans de Mobilitat Sostenible Urbana (PMUS) s'hi han d'encarregar a millorar els serveis.



Taula 1. Evulsió dels Sistemes de Bicicleta Pública a Espanya. Font: (Castro i Anaya, 2015). OBPE.

2.3. L'accessibilitat i l'equitat social en la mobilitat ciclista

Les anàlisis d'accessibilitat dels SBP han de considerar la localització de la demanda potencial i l'oferta, com també els vials ciclistes que els vincula. Així doncs, en primer lloc, cal definir l'accessibilitat, que en paraules de Seguí i Martínez (2004, 44) és la capacitat que posseeix un lloc per a ser assolit des de llocs amb diferents localitzacions geogràfiques. A més, aquest concepte defineix oportunitats, és a dir, a major accessibilitat major serà l'oportunitat per accedir a béns i serveis, i viceversa. Així doncs, l'accessibilitat, també determina el grau d'equitat social, ja que aquest es relaciona amb el grau d'oportunitat d'un espai determinat. D'aquesta forma, l'accessibilitat d'una zona depèn de l'existència d'oportunitats i de com el sistema de transport facilita l'accedir-hi (Monzón et al. 2005).

Com antecedents d'aquest TFG, cal subratllar les anàlisis realitzats per Seguí (1990), on aplica l'índex d'accessibilitat al transport públic de Palma, i Seguí i Ripoll (1990) que apliquen el mateix índex pels distints barris de Palma. Recentment, també cal fer esment específic, i per la seva aportació metodològica a les anàlisis d'accessibilitat, el treball realitzat per Feliu, Ruiz i Seguí (2016), que analitzen les modificacions ocorregudes a la infraestructura hospitalària i a la xarxa del transport públic en un anàlisi temporal, determinant l'accessibilitat als centres hospitalaris per part de la població quant a barri. En ell, demostren la falta de justícia social en la localització dels nous centres sanitaris. A la línia dels anteriors treballs, Gutiérrez et al, (2014), analitzen el nivell d'accessibilitat de la població de Mèrida al servei d'autobús urbà a partir d'una sèrie d'indicadors (mesures d'oportunitats acumulades, accessibilitat absoluta, etc.). Des de l'òptica de la Bicicleta Pública, cal destacar també, el treball de Latorre, Gutiérrez i Palomares

² Consultat a web <https://bicicletapublica.es/>. Només es consideren els SBP que permetin préstecs unidireccionals.

(2012), que proposen una metodologia, utilitzant les eines de l'anàlisi de xarxes dintre d'un SIG, on estableixen els punts de localització òptima de les estacions del SBP del centre de Madrid. Finalment, també s'escau recordar, el treball realitzat per Seguí et al, (2016), on analitzen la cobertura del SBP de Palma per mitjà d'un SIG.

3. LA CIUTAT DE PALMA

L'àmbit d'estudi és delimitat per al dimensionament de l'oferta de la mobilitat ciclista de Palma (Illes Balears). Els seus límits corresponen a les barriades perifèriques de Palma i a la façana marítima. A la capital balear hi resideixen 400.578 habitants (IBESTAT, 2015), pràcticament la meitat de la població de Mallorca, mentre que l'àrea metropolitana és habitada per 541.581 habitants, el que suposa el 63,02% de la població mallorquina. Palma és el punt neuràlgic en termes de transport: METRO, EMT, SFM, línia d'autobusos interurbans, aeroport, ports i carreteres. Diàriament es realitzen aproximadament 1.739.000 desplaçaments³, i si tenim en compte, la població metropolitana equival a 3,21 desplaçaments habitants/dia. Nogensmenys, la població flotant derivada de l'activitat turística –no s'ha tingut en compte en el càlcul anterior- incideix en una major mobilitat per habitant. Els grans pols generadors de la mobilitat urbana són els polígons de serveis, la UIB, hospitals de referència, l'estació intermodal, l'aeroport, ports comercials i els grans equipaments de referència i oci.

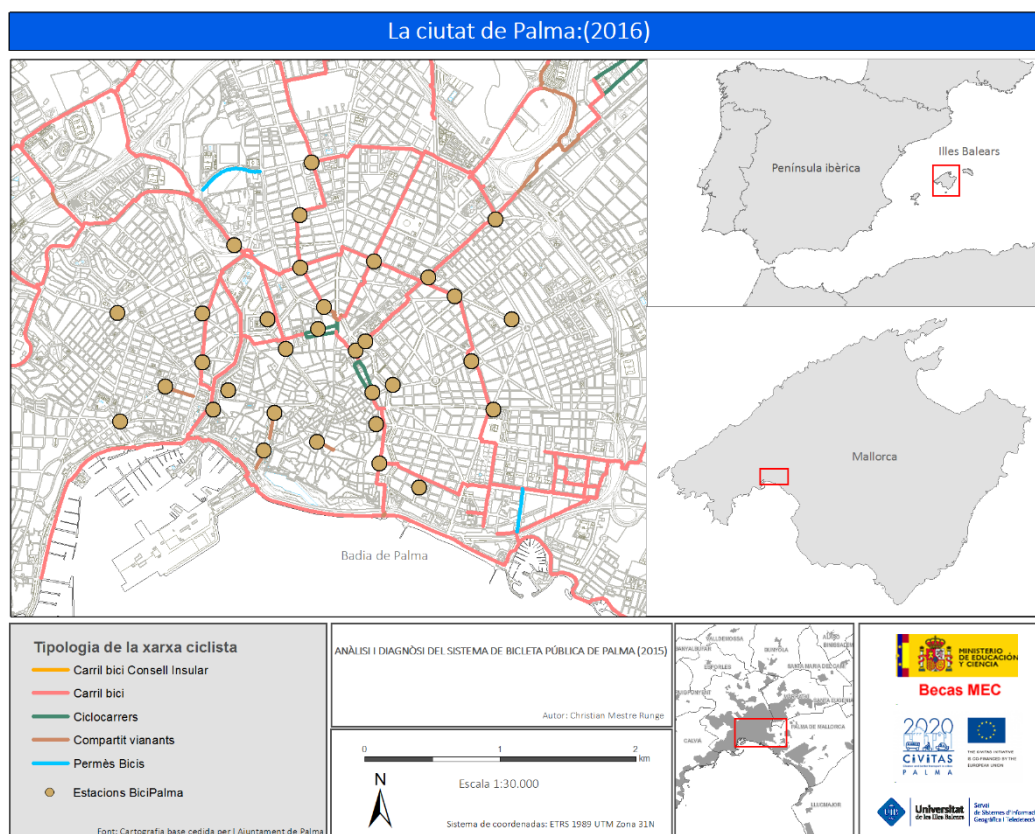


Figura 1. Àmbit d'estudi. La ciutat de Palma de Mallorca.

L'oferta de transport públic de Palma és encapçalada per l'EMT, on dona servei pràcticament a totes les zones urbanes del municipi. Aquest servei públic d'autobusos urbans compte amb 31 línies i, el 2015 va transportar un total de 38.775.317 passatgers (Informe Anual

³ Dades extretes de l'estudi de mobilitat de Palma de Mallorca, 2009. Document cedit per l'Ajuntament de Palma.

de l'EMT Palma, 2014). D'altra banda, el metro de Palma només ofereix servei des de l'estació intermodal al polígon de Son Castelló i la UIB.

3.1. Marc Normatiu

Les preocupacions ambientals derivades de l'actual model de mobilitat urbana ha originat que la UE desenvolupi diverses estratègies per mitigar les externalitats negatives. Diversos documents perfilen l'estratègia sobre el concepte de la mobilitat urbana sostenible, que té com a principi rector millorar l'accessibilitat de les ciutats i oferir una mobilitat i un transport sostenible d'alta qualitat. Entre els diversos documents, destaca el Llibre Blanc, 2011 (Direcció General de Mobilitat i Transports, Comissió Europea 2011) on emana, entre altres mesures, impulsar la mobilitat ciclista i desplaçar de mica en mica la mobilitat motoritzada. A més, el VII Programa General d'acció en matèria de medi ambient (2013) promou que les ciutats de més de 100.000 habitants implantin i revisin de manera regular els Plans de Mobilitat Urbana Sostenible (PMUS). Aquests plans preveuen estratègies per promocionar la integració de diferents modes de transport, amb l'objectiu de garantir el transport multimodal a les ciutats. D'aquesta forma, els SBP encaixen perfectament dintre d'aquests plans de mobilitat com a alternativa de transport urbà.

Sota la influència de la UE, a l'àmbit nacional, a partir de 2003 amb el programa E4⁴, s'han desenvolupat plans i estratègies que promouen la mobilitat sostenible a les ciutats. Els altres són el PEIT⁵, l'EEMS⁶, l'EESUL⁷, el Llibre Verd⁸ i el PITVI⁹. Aquests instruments promocionen el transvasament del vehicle privat al no motoritzat, Plans Especials de la Mobilitat Ciclista i també, com indica DE GREGORIO (2013), mesures que vinculen la planificació de l'espai públic amb la mobilitat, i la planificació urbanística general amb el transport públic i no motoritzat.

D'altra banda, s'escau esmentar la integració de la política ambiental amb la mobilitat sostenible a través de la Llei 34/2007, referent a la qualitat de l'aire a l'atmosfera, i el RD 1367/2007 referent a la zonificació acústica, objectius de qualitat i emissions acústiques. Referent a l'aire, actua per mitjà del Pla d'àmbit nacional de l'aire 2013-2016, i el Pla de Qualitat de l'Aire 2011-2015 de Palma. Ambdós plans s'encaminen a reduir les emissions nocives a l'atmosfera a través del foment de l'ús de la bicicleta i altres modes de mobilitat sostenibles. Referent al soroll, les Illes Balears exerceix competència a través la Llei 1/2007 contra la contaminació acústica, i des de l'àmbit de Palma per mitjà de l'ordenança municipal, referent a la regulació del renou i les vibracions. No obstant això, actua a través del recent Pla de d'Acció contra el Renou 2015 de Palma de Mallorca. En ells, promocionen la bicicleta privada i pública per mitigar els impactes ambientals sonors i atmosfèrics.

La Llei estatal 2/2011, sobre economia sostenible i l'autonòmica 17/2014, referent al transport terrestre i mobilitat, recullen els tractats internacionals per preservar la qualitat ambiental i s'arrelen a les directrius i plans europeus en matèria de mobilitat, els quals, integren els SBP com a mode de transport alternatiu al vehicle motoritzat. Finalment, l'any 2012 entrà en vigor l'ordenança municipal que regula la mobilitat ciclista, que en l'àmbit urbà, incideix a la seguretat a través de la senyalització i d'una infraestructura adequada pels ciclistes.

⁴ Estratègia d'estalvi i eficiència energètica, encarregada de subvencionar els PMUS.

⁵ Pla estratègic d'Infraestructures i Transport 2005-2020, que integra qüestions relatives al transport i mobilitat.

⁶ Pla Nacional d'Assignació de drets d'emissió (2006), que s'emmarca al RD 1370/2006, la qual cosa, remet als PMUS com una actuació pel foment de modes alternatius de transport a la ciutat, amb l'objectiu de reduir les emissions.

⁷ Estratègia Espanyola de Mobilitat Sostenible (2009), inclou els PMUS com a mesura a implementar a tots els nuclis urbans que donin servei de transport públic.

⁸ Estratègia Espanyola de Sostenibilitat Urbana i Local (2011), que proposa l'elaboració dels PMUS i els remet a la Llei d'Economia Sostenible pel seu contingut.

⁹ Pla d'Infraestructures, Transport i Habitatge (2012-2014). Promou els modes de transport no motoritzats.

3.2. Estudis de mobilitat

Des de l'any 2001, el Departament de Mobilitat de l'Ajuntament de Palma ha desenvolupat 4 estudis de mobilitat. Els primers, elaborats el 2001 i 2002 es centraren a solucionar els problemes de circulació i a incrementar l'oferta d'aparcaments a través de més infraestructura. Així mateix, també proposaren millorar l'accessibilitat del transport públic de la perifèria al centre. No obstant això, la bicicleta no es va integrar en el procés de planificació fins al 2002, on les actuacions només es decantaren per definir itineraris bàsics. La manca d'una xarxa adequada, la seguretat i la facilitat d'estacionar el vehicle privat al centre foren obstacles per incentivar el l'ús de la bicicleta.

Davant l'incessant augment de trànsit a Palma, l'any 2009 s'elaborà un estudi més ambiciós, que pretenia transferir de forma progressiva la mobilitat motoritzada cap als modes més sostenibles. D'aquesta forma, es generaren eixos cívics, milloraren l'oferta d'EMT i dissenyaren una xarxa ciclista que permetés desplaçaments des del centre a l'eixample i viceversa. També, es va proposar el Sistema de Bicicleta Pública i un tramvia que mai s'executà. Finalment, l'any 2013 es va desenvolupar l'estudi complementari de mobilitat sostenible, aquest, integrat al Pla General d'Ordenació Urbana (2012) de Palma. Les propostes calcaven les de l'estudi de 2009, afegint la incentivació en l'ús de la Bicicleta Pública.

3.3. Iniciativa CIVITAS

CIVITAS és una iniciativa de la UE iniciada el 2002, que promou polítiques de mobilitat urbana sostenible. Palma forma part del projecte CIVITAS DYN@MO (2012-2016), integrat al 7a Programa Marc (FP7), on també participen les ciutats de Aachen, Gdynia i Koprivnica. A escala municipal són socis l'Ajuntament de Palma, Eurolocal, la EMT, EMAYA, SMAP i la UIB, on aquesta avalua les mesures adoptades i ha coordinat les Summers Universities, dedicades a la mobilitat elèctrica i la seva implementació a la ciutat (2014) i a la mobilitat 2.0 (2015)

Els projectes subvencionats amb uns 2 milions d'€, s'han decantat a l'elaboració del PMUS de Palma 2014, la planificació urbana per a vianants i ciclistes, a renovar la flota d'EMT per vehicles energèticament més sostenibles, incorporar vehicles híbrids i elèctrics per la flota municipal, fomentar l'ús del vehicle elèctric en el sector privat i entre els ciutadans, serveis de mobilitat 2.0 i establir sistemes de rutes guiades en aparcaments subterranis. El projecte DYN@MO, dirigit per la UIB i emmarcat dins CIVITAS, contribueix a millorar el SBP de Palma, a través d'estudis realitzats –enquestes i diagnosi per mitjà d'indicadors ambientals.

3.4. Pla de Mobilitat Urbana Sostenible de Palma 2014

Per mitigar els efectes negatius derivats de la mobilitat urbana s'han dissenyat Plans de Mobilitat Urbana Sostenible. Així doncs, el PMUS de Palma (2014) persegueix aportar solucions que suposin el canvi de tendència cap a la sostenibilitat sota tres pilars bàsics: social, econòmic i ecològic, a través d'actuacions que fomentin la mobilitat no motoritzada i el transport públic, i evidentment, millori la qualitat de vida ciutadana.

La sobreutilització del vehicle privat a Palma es fa palès just veure els resultats de la distribució modal¹⁰, cotxe 38.5%, moto 3.5% i vehicle comercial 4%, que en conjunt sumen el 46%, mentre que la marxa a peu suposa el 39%, el transport públic el 13% i la bicicleta només el 2%. Aquest índex elevat del vehicle motoritzat es pot corroborar per mitjà d'altres indicadors. Així doncs, avui dia, Palma compte amb un parc de 322.926 vehicles motoritzats i un cens de 228.462 conductors (DGT, 2016). Si tenim en compte els 400.578 habitants de Palma (IBESTAT, 2015), el nivell de motorització ciutadana es situa a 806 vehicles per cada 1000 habitants. Es tracta d'una ràtio molt elevada, ja que s'ha de tenir en compte que fa referència a cada 1000

¹⁰ Dades extretes del PMUS de Palma, 2014.

habitants independentment de l'edat, i tant si posseeix o no de permís de conduir. Si introduïm el cens de conductors, el resultat supera el vehicle per persona, és a dir, 1,41 vehicles motoritzats per cada persona amb possessió del permís de conduir.

Aquesta elevada motorització també es reflecteix a la Intensitat Mitjana Diària (IMD) del viari palmès, que suposa que l'índex de congestió a dia laborable¹¹ ens situí al 0,14%. Segons el PMUS de Palma, avingudes, com eix principal distribuïdor de desplaçaments absorbeix 30.000 veh/dia per sentit, mentre que els eixos transversals de l'eixample oscil·len entre els 20.000 i els 10.000 veh/dia. Finalment, en els radials, al ser major en nombre de vies que els transversals, el trànsit es reparteix de manera més equitativa. Únicament els c/ Pasqual Ribot i Aragó superen els 20.000 veh/dia. Aquest trànsit es manifesta en emissions importants de NO² i soroll, sobretot on l'IDM és més intensa. Referent al NO², el valor mesurat a l'estació Foners el 2014 va ser de 37 µg/m³, just per davall el valor límit situat a 40 µg/m³. Quant al soroll, segons el Pla d'Acció Contra el Renou 2015, determina que a les grans avingudes es superen els 75 dB durant el dia, i els 65 dB a la nit. De fet, aquests mateixos valors es perllonguen a tots els principals eixos radials i transversals. Així mateix, la motorització també es tradueix en consum d'espai urbà en relació a la bicicleta. Segons un estudi realitzat per la Comunitat de Madrid (Departament de Medi Ambient), el cotxe amb una persona i a una velocitat de 40 km/h ocupa 60 m², mentre que la bicicleta a una velocitat de 10 km/h només ocupa 3 m² d'espai urbà. A tall d'exemple, a Madrid i Barcelona, el temps total perdut a les congestions de trànsit equival a 7 dies de treball per persona. Això suposa un cost anual per usuari de 460 a 538 € a l'any, mentre que en els accessos a Madrid, s'estima que a l'any es perden més de 80 milions d'hores. Això equival a 3.4 milions d'€/dia, és a dir, 839 milions a l'any, el 0.6% del PIB de la Comunitat Autònoma de Madrid (RACC).

¹¹ Indicador cedit per l'Ajuntament de Palma, 2014. (% de vehicles que suporten una ocupació superior del 67%).

4. METODOLOGIA

4.1. Recerca qualitativa

La recerca bibliogràfica qualitativa s'ha basat principalment a conceptualitzar la mobilitat quotidiana. Com a grans referents, s'ha consultat el llibre de la *Geografía de los Transportes* (Seguí i Martínez, 2004) i l'article *La movilidad cotidiana y la sostenibilidad, una interpretación desde la Geografía Humana* (Miralles i Cebollada, 2009). Altrament, per conceptualitzar la Bicicleta Pública cal fer esment específic a Castro i Anaya (2012), que a través d'un fantàstic document, *Balance General de la Bicicleta Pública en Espanya de 2012*, ha permès conèixer les principals característiques d'aquest nou mode de mobilitat sostenible. En suma, també cal fer referència a De Maio, fundador de Metrobike, que a través del document *Bike-Sharing: History, Impacts, Models of Provision, and Future*, ha permès tenir una idea general dels SBP a escala global.

Així mateix, també s'han consultat diverses fonts estadístiques per a complementar dita mobilitat, principalment la OMM 2015. D'altra banda, el grup CIVITAS DYN@MO (2012-2016) i l'Ajuntament de Palma han aportat els 3 estudis de mobilitat del municipi de Palma de 2001, 2002 i 2009, els quals, han permès conèixer la planificació urbana duta a terme a Palma, a més d'altres dades estadístiques referents al SBP de Palma. Finalment s'ha realitzat una revisió del marc normatiu referent a la mobilitat urbana sostenible, tant a escala europea, nacional i local.

4.2. Mètodes i materials

Aquest TFG es realitza mitjançant un Sistema d'Informació Geogràfica, concretament el software ArcGis Desktop 10.1, utilitzant les extensions d'anàlisi espacial (Spatial Analyst) i l'anàlisi de xarxes (Network Analyst). Aquestes eines són fonamentals per desenvolupar l'anàlisi, ja que permeten realitzar els càlculs d'accessibilitat, digitalitzar la xarxa i altres elements relacionats a l'oferta i cartografia temàtica dels resultats obtinguts. Per calcular els índexs d'accessibilitat s'ha utilitzat l'estructura vectorial, ja que aquest ofereix avantatges per realitzar les anàlisis de xarxes, sia en línia recta per realitzar ràtios d'influència o calcular distàncies.

D'altra banda, per la modelització del sistema territorial cal comptar amb dos elements fonamentals: la xarxa ciclista (arcs) i les estacions, aquestes, identificades com aquells nodes que es comporten com a centres d'atracció (Gutiérrez et al, 2014). Una vegada digitalitzada la xarxa ciclista i els elements territorials (estacions i punts d'estacionaments fixos per a bicicletes) es van calcular els temps de viatge, mitjançant algorismes, entre totes les estacions. També es van aplicar mètodes per establir les àrees d'influència, establertes a 300 i 600 m sobre els arcs i nodes. Aquesta anàlisi, a grans trets, va permetre determinar l'accessibilitat de la demanda potencial sobre la xarxa ciclista i les estacions, amb la qual, es va poder quantificar quina població quedava exclosa d'aquests elements. En aquest sentit, el procediment va ser el correcte, ja que va permetre respondre a través de dades les qüestions de l'equitat social. Altrament, a través d'una enquesta, enviada via correu a tots els usuaris del sistema de bicicleta pública de Palma, es van aconseguir les dades pertinents per a realitzar el diagnòstic dels usuaris, amb l'objectiu de conèixer els perfils dels usuaris i les principals característiques del servei. Una vegada es van desenvolupar tots els mètodes, es van calcular diverses variables, que van determinar l'accessibilitat de la xarxa ciclista i les estacions, la relació entre la ràtio de superfície residencial amb la longitud de carrils bici dels barris, les característiques de les estacions, etc.

S'escau aclarir que en el present anàlisi no s'ha considerat oportú utilitzar una variable prou interessant, com és el model de localització òptima de les estacions, utilitzant diversos escenaris. No obstant això, per mitjà d'aquests diagnòstics permetrà assolir uns dels objectius marcats, que és determinar l'accessibilitat a la xarxa ciclista i a les estacions, i conèixer els perfils i el funcionament de BiciPalma.

4.2.1. Dades de partida

Per abordar l'anàlisi és important disposar d'informació cartogràfica i estadística, que prové de:

Orto fotografia, 2500, 2012 de les Illes Balears, ETRS89 (Ideib.caib.es)
Orto fotografia PNOA 2500, 2015 vàlids per a la Península Ibèrica i les Illes Balears, ETRS89 i ED50 (IGN)
00 – ETRS89 – gibase griscolor GRIS.dwg Group Layer, cedida per l'Ajuntament de Palma
Cens de població de Palma 2011, en format <i>shape</i> , cedit per CartoSSIGT
Barris de Palma en format <i>shape</i> (polígons), cedit per CartoSSIGT
Dades de préstec i devolucions per punts d'atenció (estacions), cedit per l'Ajuntament de Palma
Evolució dels usuaris de BiciPalma, entre l'11 de juny de 2013 fins l'11 de gener de 2016, cedit per l'Ajuntament de Palma.
Dades per a un diagnòstic de població dels barris i districtes de Palma de l'any 2012
Característiques dels Sistemes de Bicicleta Pública d'Espanya, consultat a través del mapa de la bicicleta pública durant el mes d'Abril i Maig de 2016.
Dades extretes a través del treball de camp, referent als vials ciclistes
Cartografia temàtica referent a l'oferta ciclista (vials ciclistes i punts d'estacionaments) cedit per l'Ajuntament de Palma.

Taula 2. Dades de Partida: Informació cartogràfica i estadística

Les dades de partida s'han tractat a partir d'un SIG i fulles de càlcul excel.

4.2.2. Processos i elaboració de dades

Per desenvolupar les anàlisis de mobilitat quotidiana és imprescindible conèixer la demanda potencial (població entre 16 i 64 anys), les característiques dels usuaris (enquestes), l'oferta, i també les ràtios d'influència (buffers) que separen la demanda potencial de les estacions i dels vials ciclistes (oferta). A més, per abordar-ho, també és fonamental comptar amb un Sistema d'Informació Geogràfica, que permeti tractar i recopilar dades, i generar la cartografia temàtica.

4.2.2.1. L'Oferta: Estacions i els vials ciclistes

La digitalització dels vials ciclistes, mitjançant l'extensió Network Analyst, ha permès recopilar una gran quantitat d'informació quantitativa, sobretot sobre la tipologia dels vials ciclistes (carrils bici, compartit vianants, ciclocarrers, permesa bici i carril bici competència del Consell Insular de Carreteres), longitud i any d'execució. El treball de camp ha estat fonamental per completar la informació no aconseguida mitjançant l'orto fotografies de 2012, o bé 2015. A partir del total de les arestes, que són 133, s'ha creat la topologia de la xarxa, tractant-se d'un graf pla. Una vegada obtinguda la capa del vial ciclista, s'han creat noves dades a través de la digitalització de punts, aquests, com a elements fixos per estacionar les bicicletes privades.

Les estacions del sistema de Bicicleta Pública es van digitalitzar sobre una capa de punts, donant lloc a 32 estacions i distribuïdes al llarg de la Ciutat Antiga i a l'eixample. A la taula d'atributs es van incorporar dades cedides per l'Ajuntament de Palma, que resulten fonamentals per determinar noves variables. Les dades són les relacionades amb els préstecs i devolucions, entre el 28 de març de 2011 (any d'inici de BiciPalma) i el 31 de desembre de 2015. Finalment, es van incorporar dades referents al volum d'ancoratges per a cada estació.

4.2.2.2. La demanda potencial

La capa base i tractada a partir d'un SIG "Cens de Població 2011 de Ciutat" localitza a tots els residents potencials (16-64 anys). Aquesta informació, com bé s'ha esmentat anteriorment,

era a disposició a CartoSSIGT. A la seva taula d'atributs, en format shape, es van combinar els seus valors amb altres capes (barris, buffers creats, etc.), que han permès determinar amb valors absoluts, relatius o per densitat de població, la distribució d'aquests a escala municipal, per barris i per illetes.

4.2.2.3. Ràtios de cobertura

Previ a aquesta anàlisi, és fonamental haver digitalitzat la xarxa ciclista per mitjà d'una estructura vectorial de línies i, les estacions a través de punts. Aquestes, tenen associades una taula d'atributs amb dades recopilades o reproduïdes. Així mateix, cal conèixer la localització de la demanda potencial, que a partir d'una línia recta (buffer) sobre la xarxa ciclista i les estacions, establerta a 300 i 600 m, ha permès desenvolupar gran part dels plantejaments d'aquest TFG.

En aquests processos i en combinació (spatial joins) amb altres capes vectorials de polígons, s'inclouen a la taula d'atributs noves dades sobre: demanda potencial situada a menys de 300 m (xarxa o estacions) o fóra d'ella, densitat de demanda potencial per ràtios d'influència des de la xarxa o dels elements territorials, i les àrees de cobertura residencial. Totes elles, es disgreguen a escala municipal, per districtes i per barris. La cobertura residencial es va calcular a través d'un spatial join, entre les àrees de cobertura territorial i la capa "00 – ETRS89", on mostra a detall les illetes de Palma. Durant l'anàlisi es van detectar alguns errors, no considerables per canviar la metodologia aplicada. D'aquesta forma, els valors són orientatius. Així mateix, per a futurs treballs, o com a alternativa d'aquest procediment, pareix a ser que la forma més precisa per calcular les àrees residencials seria per mitjà de la informació aportada pel cadastre, que permet quantificar el nombre d'habitatges per a cada edificació, sabent que la mitjana a les Illes Balears és de 2.55 habitants per a cada llar (Cens 2011, INE).

Finalment, cal aclarir que durant les anàlisis, la superposició de la ràtio de cobertura de 600 m cobria pràcticament totes les àrees residencials del nucli urbà, motiu pel qual, l'àrea de cobertura especificada va ser exclosa de l'anàlisi.

4.2.2.4. OD Cost Matrix

Per determinar l'accessibilitat entre les estacions, es va treballar sobre la topologia de la xarxa (arcs) i les estacions (nodes). Aquestes, com a punts d'origen i destí. L'anàlisi es va realitzar sobre l'extensió Network Analyst, per mitjà de OD Cost Matrix, que va permetre obtenir dades dels trajectes en temps (minuts) i les distàncies del recorregut. El temps del recorregut amb bicicleta entre les estacions es van estimar en funció de la impedància de la xarxa (aturades, semàfors, etc.), sobre la velocitat mitjana, establerta entre els 30 km/h (carrils bici i ciclocarrers) i els 15 i 10 km/h com a màxim en els permès bici i compartit vianants (Ordenança Municipal Reguladora de la Mobilitat Ciclista de Palma), i el pendent, que segons el PMUS de Palma, l'àmbit de servei de BiciPlama, majoritàriament és inferior al 3%, des de la cota més baixa a la més alta. D'aquesta forma, en condicions estàndards, es va determinar una velocitat mitjana de 10 km/h.

4.2.2.5. La percepció dels usuaris de BiciPalma

Es va realitzar una enquesta (mostra aleatòria) amb l'objectiu de conèixer els perfils i les característiques dels usuaris del SBP de Palma. No obstant això, l'enquesta es basava principalment a l'anterior, dissenyada el 2013. En aquest sentit, juntament amb el suport tècnic del grup d'investigació SSIGT i CIVITAS DYN@MO, es va realitzar una revisió d'un Informe elaborat pel Baròmetre de la Bicicleta Pública de 2015, així, s'assoliren noves idees quan al disseny de l'enquesta. Així doncs, es van implementar noves preguntes o bé, substituir-ne o eliminar-ne altres.

L'enquesta es va dissenyar sobre la plataforma gratuïta on-line google forms, que s'estructurava en tres mòduls: característiques de l'usuari, hàbits dels usuaris, desplaçaments

des del punt d'origen al destí i, el grau de satisfacció del Sistema de BiciPalma. El contacte amb els usuaris es va establir via correu a través de la plataforma esmentada, que va romandre oberta el mes de Desembre de 2015. A través d'aquesta, es va recollir una mostra universal de 575 usuaris, sobre un total de 1765, és a dir, va contestar el 37,5% dels usuaris. Finalment, es van tabular les dades.

4.2.3. Indicadors d'accessibilitat

Anteriorment, s'han exposat les variables que determinen l'accessibilitat sobre la xarxa i les estacions, o sobre les mateixes. Aquestes es representen a través d'una sèrie d'indicadors que s'argumentaran de manera individual per comprendre'ls millor. Els resultats es representen a través de cartografia temàtica, taules i matrius.

4.2.3.1. Ràtio de superfície residencial i longitud dels vials ciclistes

Aquest indicador, de procediment senzill, determina el quocient entre la proporció de l'àrea residencial de cada barri i la longitud de carril bici del mateix. A més, aquest indicador, representat amb valors classificats en Natural Breaks, ha permès obtenir altres variables, tals com la longitud de la xarxa ciclista per barris i la ràtio de superfície residencial.

4.2.3.2. Indicador d'Accessibilitat Poblacional

El IAP és un indicador territorial resultat del quocient entre la població (16-64 anys) coberta a menys de 300 m del vial ciclista i la demanda potencial determinada. Aquest indicador s'ha calculat a escala municipal, per districtes i barris.

$$IAP = \frac{\text{Població coberta a menys de 300 m (16 - 64 anys)}}{\text{Demanda potencial (16 - 64 anys)}}$$

4.2.3.3. Indicador d'Accessibilitat Residencial

Aquest, també és un indicador territorial, que defineix el percentatge de cobertura des de la xarxa ciclista respecte la superfície residencial. Els valors d'aquest, són aproximats degut als motius exposats anteriorment (càlcul de superfície residencial). No obstant això, és interessant utilitzar indicadors que presentin resultats semblants (IAP i IAR), ja que permet comparar-los. També, els valors es representen a escala municipal, districtes i barris.

$$IAR = \frac{\text{Àrea residencial coberta a menys de 300 m}}{\text{Àrea residencial total}}$$

4.2.3.4. Característiques de les estacions (Generadores Vs. Atractores)

En aquest indicador, s'identifiquen les estacions generadores o atractores de viatges, realitzat per mitjà de les dades de préstecs i devolucions cedides per l'Ajuntament de Palma. El càlcul es va realitzar entre el quocient de la ràtio de viatges atrets (devolucions) i el total de viatges (suma de préstecs i devolucions). D'aquesta forma, es van caracteritzar els tipus d'estacions, en funció de la classificació establerta per Latorre, Gutiérrez i Palomares (2012):

- Generadores: ràtio de viatges atrets/total de viatges inferiors al 40%.
- Mixtes: ràtio de viatges atrets/total de viatges entre el 40 i 60%.
- Atractores: ràtio de viatges atrets/total de viatges entre 60 i 80%.
- Molt atractores: ràtio de viatges atrets/total de viatges superior al 80%.

Així mateix, es va establir una subdivisió a la tipologia estacions "mixtes", amb l'objectiu d'identificar quines estacions es podrien englobar dintre de les generadores, o bé atractores. D'aquesta forma, entre la ràtio 40-50% es considera generadora i entre 50-60% atractora.

4.2.3.5. Accessibilitat entre les estacions i la seva cobertura poblacional

Aquest indicador relaciona dues variables. Per una banda, l'accessibilitat que es va calcular per mitjà de la OD Cost Matrix i que es va determinar a partir de les mitjanes del temps (minuts) de recorregut entre les estacions del SBP de Palma, i per altra, la població coberta des de cada estació a una distància inferior a 300 m. D'aquesta forma, l'anàlisi va determinar la relació entre l'accessibilitat de les estacions i la demanda potencial d'aquestes cobertures per l'àrea d'influència establerta. Finalment, els valors d'accessibilitat i demanda potencial es van normalitzar, per tal de poder establir la relació d'ambdues variables.

4.3. Esquema metodològic

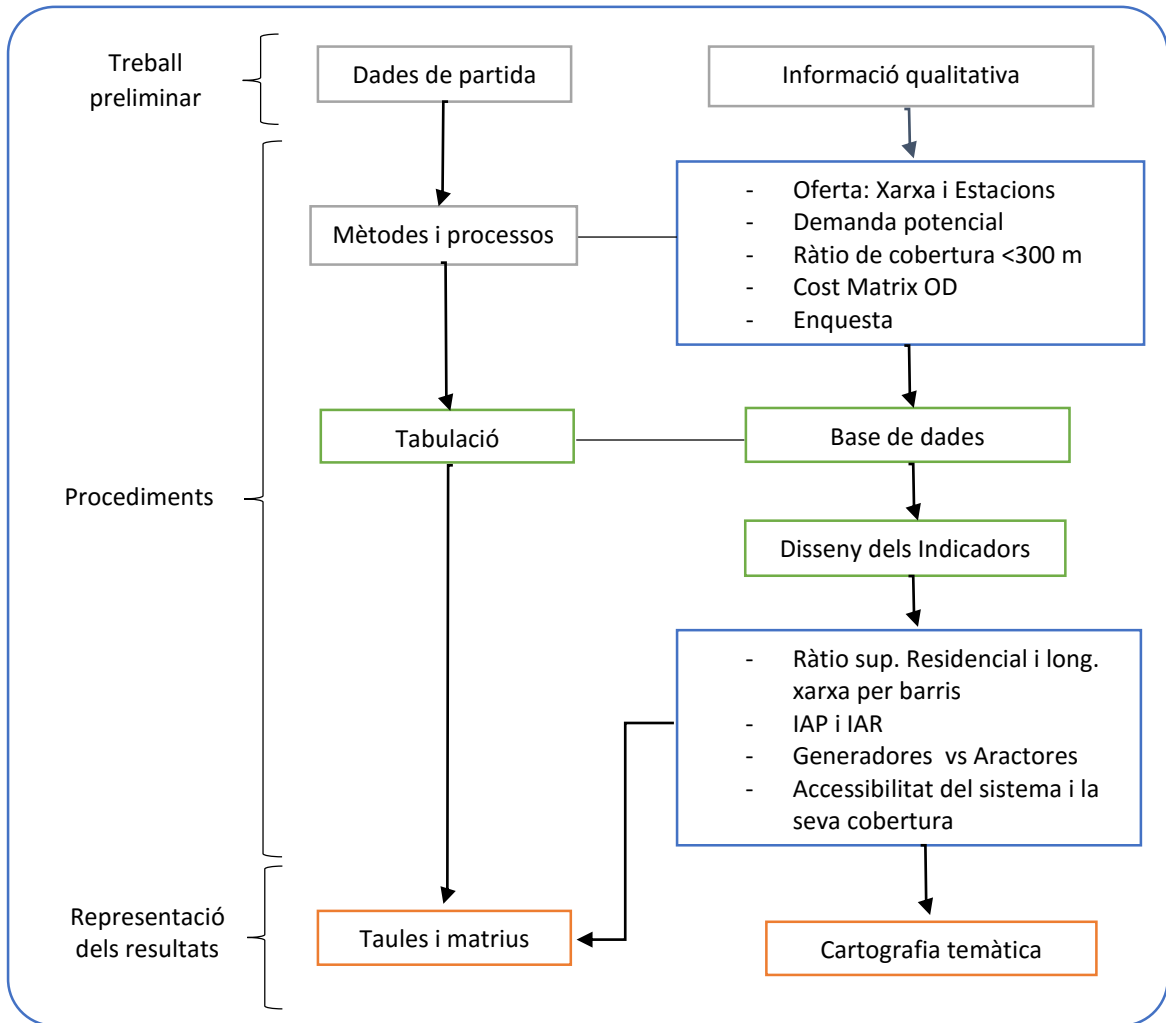


Figura 2. Esquema metodològic.

5. RESULTATS

5.1. L'oferta del transport en bicicleta

La figura 2 mostra l'oferta ciclista de Palma de Mallorca. L'estructura territorial dels vials ciclistes segueix la morfologia urbana (radio cèntrica) amb trams transversals i radials. Actualment, Palma disposa de 77.9 km de vials ciclistes en doble sentit. Així doncs, la major part correspon a carrils bici (70.6%), seguit de les tipologies compartit vianants (16.5%), ciclocarrers (9%), i amb valors ínfims, els carrils bici que són competència del Consell Insular de Carreters (2.6%) i permesa bici (1.3%). La xarxa actual es completa amb 273 punts per estacionar les bicicletes a la trama urbana, 78 a l'estació intermodal i 24 en els aparcaments dissuasius de Santa Paguesa, Via Roma i Antoni Maura.

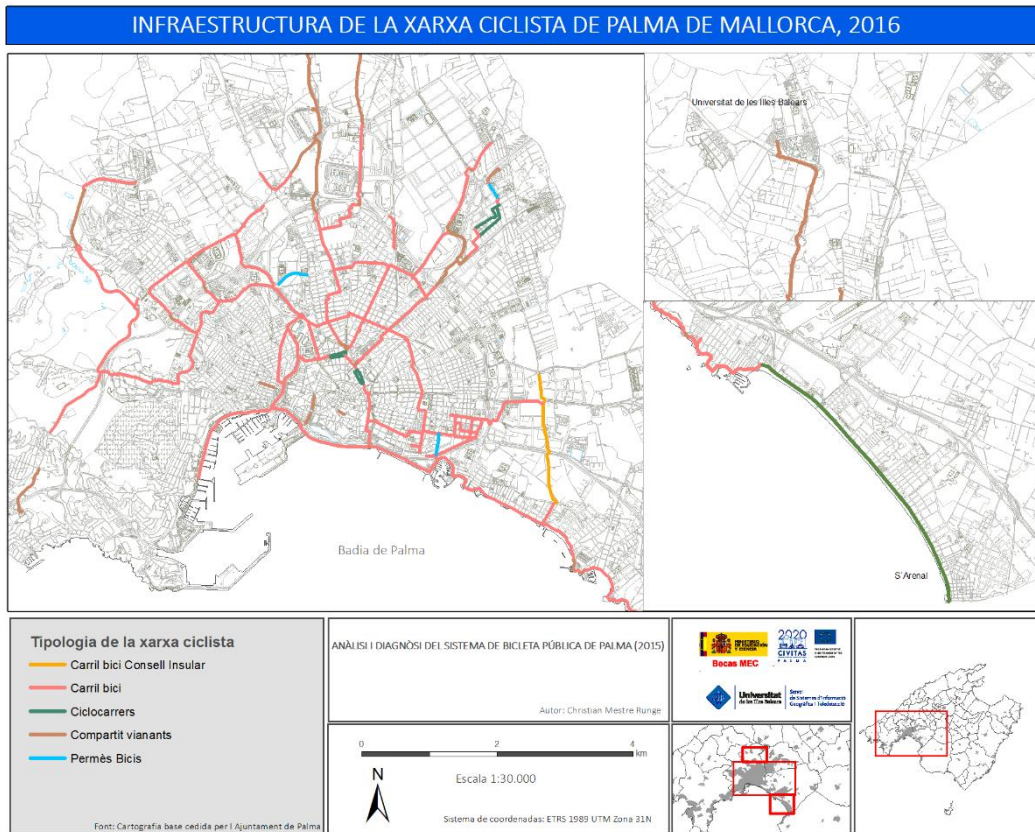


Figura 3. Infraestructura de la xarxa ciclista de Palma de Mallorca 2016.

5.1.1. Ràtio de superfície residencial i longitud de carrils bici dels barris

La figura 3 mostra la relació entre les ràtios d'àrea residencial del barri i la longitud de vial ciclista del mateix. A grans trets, s'observa que la majoria de barris situats a l'àrea urbana de Palma disposen de vials ciclistes, exceptuant, alguns barris de la zona est de Palma, altres de la Ciutat Antiga, Son Espanyolet i els ubicats a la façana litoral de Ponent. Així mateix, convé destacar l'absència de vial ciclista a l'àrea urbana de Son Ferriol.

Altament, per la variable estudiada, la majoria de barris situats entre Via Cintura i Avingudes presenten valors entorn de la mitjana, establerta a 0.0045. Així mateix, cal fer esment específic pel barri de Son Espanyol, ja que és el qui presenta més longitud de vial ciclista en relació a la suma total de l'àrea residencial del mateix. Finalment, sota la mitjana, principalment s'identifiquen els barris perifèrics situats a les proximitats de les àrees de serveis (polígons i equipaments).

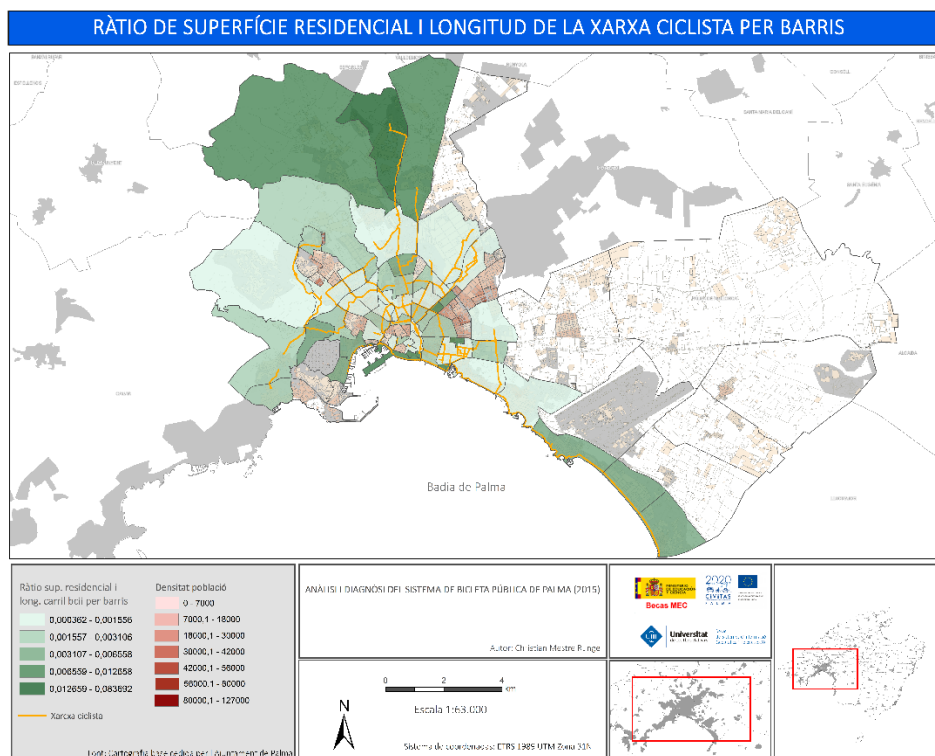


Figura 4. Relació entre la ràtio de superfície residencial i la longitud de la xarxa ciclista a escala de barris.

5.2. Accessibilitat a la xarxa ciclista i la demanda potencial: L'equitat social de la xarxa.

La demanda potencial de Palma per a una població compresa entre 16 i 64 anys s'estableix a 296.360 habitants. En particular, el 59.5% d'aquests (equivalent a 176.393 habitants) se situen a menys de 5 minuts de les vies ciclistes, l'equivalent a 5 minuts.

5.2.1. Anàlisi per districtes

La taula 3 mostra el IAP per districtes. En aquest sentit, els valors relatius del IAP indiquen la proporció de població situada a menys de 300 m des dels vials ciclistes en relació a la suma total de la demanda potencial. Si tenim en compte els valors relatius, en línies generals, el districte Estacions presenta un major nivell d'accessibilitat poblacional en comparació als altres. No obstant això, cal destacar també la Ciutat Antiga, ja que quasi el 100% dels residents habiten a menys de 300 m de la xarxa. Altrament, el punt més destacable és la baixa accessibilitat poblacional del districte Est.

Districtes	Demanda potencial (16-64 anys)	Població coberta a <300 m	IAP (%)	IAP relatiu (%)
Ciutat Antiga	18415	18163	98.6	10.3
Zona Portuària	22	22	100.0	0.012
Est	29901	4875	16.3	2.8
Estacions	40631	40631	100.0	23.0
Litoral Llevant	39468	19589	49.6	11.1
Llevant Nord	35474	21340	60.2	12.1
Llevant Sud	24097	14680	60.9	8.3
Mestral	44529	23563	52.9	13.4
Nord	23693	18268	77.1	10.4
Ponent	40130	15262	38.0	8.7
TOTAL	296360	176393		100

Taula 3. Resultats de l'Indicador d'Accessibilitat Poblacional a escala de districtes de Palma.

La taula 4 mostra el IAR per districtes. Els càlculs establerts determinen que el 50.62% de la superfície residencial urbana (km²) del municipi es situa a menys de 300 m de la infraestructura ciclista.

Per valors relatius, els resultats indiquen que els districtes de Mestral (18.36%) i Litoral de Llevant (15.3%) són els qui presenten una major àrea residencial coberta per a la ràtio d'influència establerta. Per contra, el districte Est presenta la pitjor accessibilitat residencial, com també amb el IAP. Cal remarcar, que els districtes de la Ciutat Antiga i Estacions presenten valors de IAR i IAP percentuals similars, així és que tan l'àrea residencial i la demanda potencial del districte se situa a menys de 5 minuts del vial ciclista.

Districtes	Superfície residencial total del districte (km ²)	Superfície residencial coberta a <300 m (km ²)	IAR (%)	IAR relatiu (%)
Ciutat Antiga	1.29	1.27	98.6	7.4
Zona Portuària	0.039	0.039	100	0.2
Est	4.4	0.8	17.9	4.6
Estacions	2.4	2.4	100	13.8
Litoral Llevant	6.5	2.6	40.4	15.3
Llevant Nord	1.5	0.8	55.8	4.9
Llevant Sud	3.1	2.3	75.8	13.7
Mestral	5.0	3.1	62.2	18.3
Nord	3.3	2.1	63.4	12.4
Ponent	6.2	1.6	25.7	9.4
TOTAL	33.8	17.1		100

Taula 4. Resultats de l'Indicador d'Accessibilitat Residencial a escala de districtes de Palma.

5.2.2. Anàlisi per barris

La figura 5 mostra el IAP per barris. Així doncs, els resultats determinen que el 75,41% (equivalent a 142.377 habitants) de la demanda potencial (16-64 anys) que resideix al nucli urbà de Palma (des dels barris perifèrics del nucli urbà de Palma a l'interior) es situa a menys de 300 m de la xarxa ciclista. En canvi, si considerem la demanda potencial dels barris perifèrics, tan sols el 31.62% es situa a menys de la ràtio establerta, que principalment, aquests, habiten a la façana litoral de Llevant. Aquesta zona representa el 57.98% de la demanda potencial perifèrica.

En línies generals, s'observa una notable accessibilitat poblacional sobre la xarxa ciclista. No obstant això, cal fer esment específic en els barris de Son Gotleu, Can Capes i la Soledat Nord, que sols representen el 5.22% de la demanda potencial. Així mateix, si en aquests els hi sumem els residents de Pere Garau, Foners i Son Canals, ubicats a més de 5 minuts de la xarxa, el percentatge s'incrementa a 12.26%. Pel que fa a la zona de Ponent, el 8.5% de la demanda potencial es situa per sobre de la ràtio d'influència establerta, igual que en els barris del passeig marítim, determinant-se a 3.69%.

Amb referència al IAR per barris, aquest, també presenta patrons similars al IAP. Així doncs, la demanda potencial (residencial) per a l'àrea urbana de Palma és de 12.98 km², ara bé, si considerem la densitat de població potencial es determina a 14.544 hab./km². No obstant això, si només es té en compte l'àrea residencial situada a menys de 300 m dels vials ciclistes, la densitat de població disminueix a 13.637 hab./km². Mostra d'això, la superfície residencial situada a més de 5 minuts dels vials ciclistes es determina a 2.54 km².

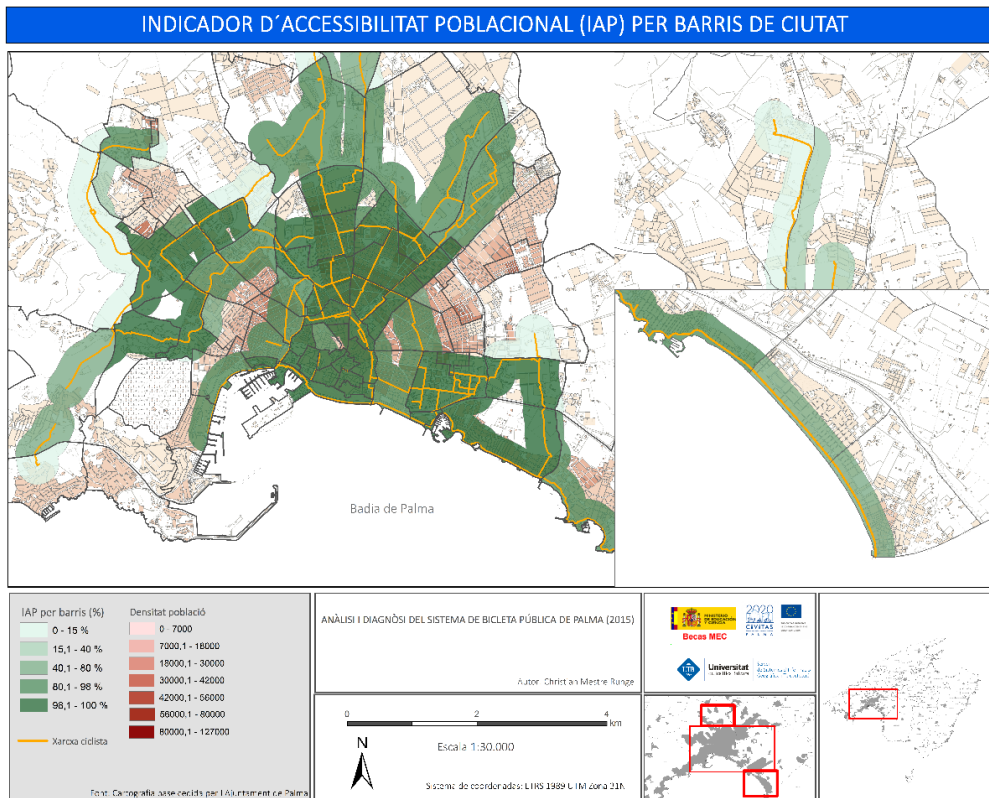


Figura 5. Resultats de l'Indicador d'Accessibilitat Poblacional a escala de barri de Palma

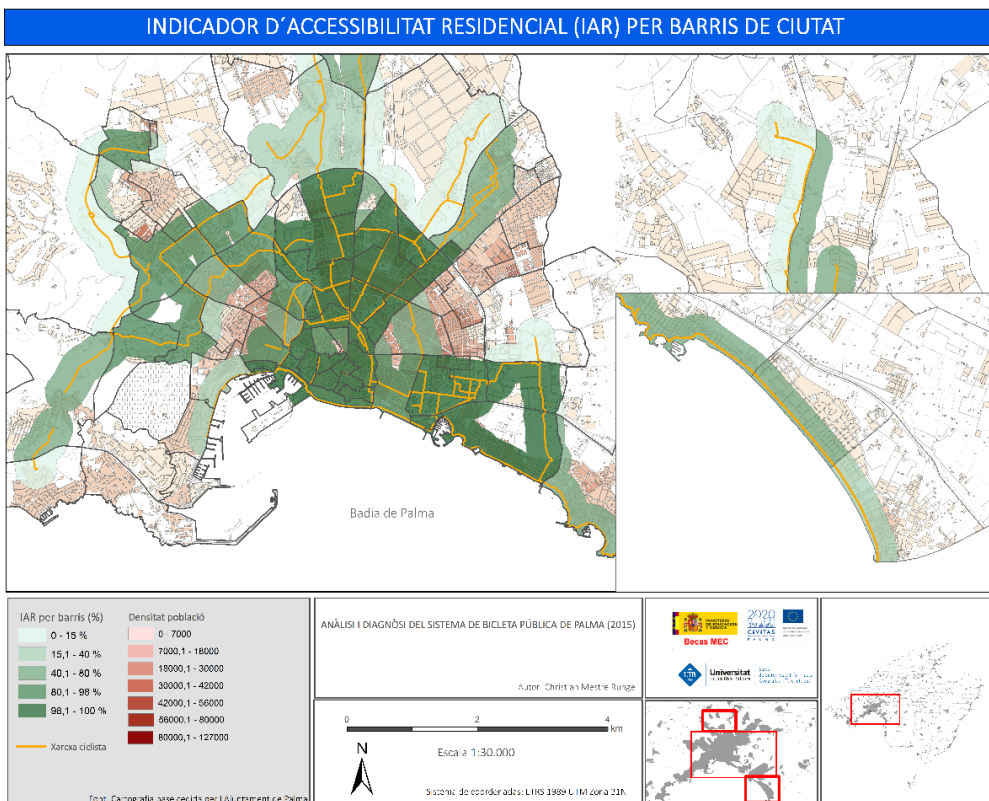


Figura 6. Resultats de l'Indicador d'Accessibilitat Residencial a escala de barri de Palma.

5.3. El Sistema de Bicicleta Pública: BiciPalma

El SPB de Palma, BiciPalma, va entrar en funcionament en el mes de març de 2011 amb una oferta de 300 bicicletes, 480 ancoratges i 28 estacions situades a diversos punts de la Ciutat Antiga i a l'eixample. El 2013, el sistema comptava amb 32 estacions i 560 ancoratges, i per aquest mateix any, es pretenen introduir 5 estacions i 95 ancoratges addicionals. D'altra banda, el servei, en el seu inici, s'enregistraren aproximadament 20.000 usuaris, ara bé, actualment tan sols hi ha 1.779 abonats, així és que la tendència d'abonaments es considera negativa.

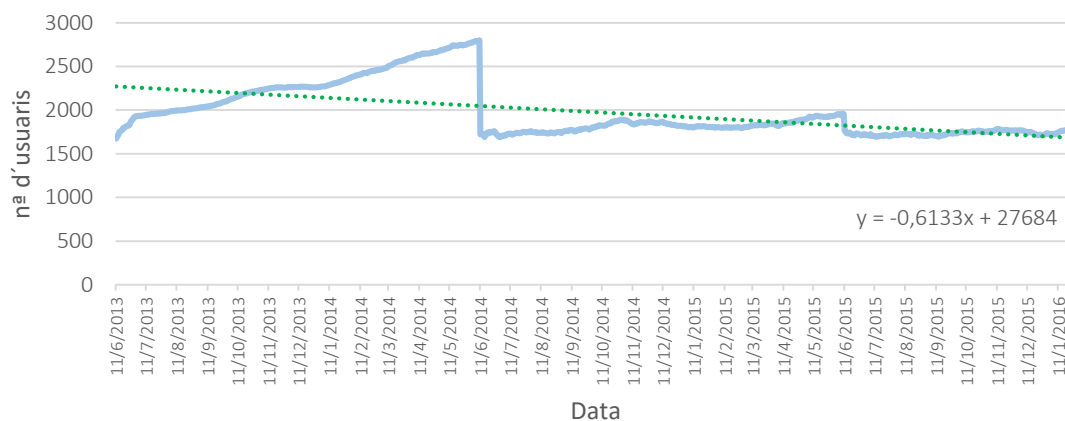


Figura 7. Evolució d'abonaments dels usuaris del sistema de bicicleta pública de Palma, des del 11/06/2013 a 11/01/2016. Font: Ajuntament de Palma. Departament de Mobilitat (2016).

Quant a la comparativa dels SBP, a escala nacional, a partir de les dades extretes de Metrobike, s'agafen de referència 13 ciutats amb poblacions compreses entre 3.141.991 i 227.312 habitants (INE, 2016), de manera que les dades principals es mostren a la taula 5.

En línies generals, la cobertura dels SBP són relativament denses a Barcelona (3.7 bicicletes per cada 1.000 habitants), Sevilla (3.6/1.000) i València (3.5/1.000) en comparació a altres ciutats com Saragossa (2/1.000), Vitòria (1.8/1.000), Múrcia (1,4/1.000) i Elx (1,3/1.000). Contràriament, les altres, inclosa Palma, presenten una cobertura inferior a 1 bicicleta per cada 1.000 habitants. Cal fer esment específic al SPB de 4a generació de Madrid, que tan sols comptant aquest, presenta la mateixa cobertura que BiciPalma. D'altra banda, la capacitat de les estacions per acollir bicicletes oscil·la entre els 7,8 de Palma i els 17,4 de Màlaga, mentre que la relació entre estacions per cada 1.000 habitants és major a Sevilla (0.4), Barcelona i València (0.3), per contra, BiciPalma tan sols presenta 0.1 estacions per cada 1.000 habitants.

Municipi	Població	Estacions	Bicicletes	Estacions/1000 habitants	Bicicletes/1000 habitants	Bicicletes/ estació
Madrid	3141991	165	2028	0.1	0.6	12.3
Barcelona	1604555	420	6000	0.3	3.7	14.3
Valencia	786189	275	2750	0.3	3.5	10
Sevilla	693878	250	2500	0.4	3.6	10
Saragossa	664953	130	1300	0.2	2	10
Màlaga	569130	23	400	0.04	0.7	17.4
Murcia	439889	53	600	0.1	1.4	11.3
Palma	400578	32	250	0.1	0.6	7.8
Las Palmas	379766	13	135	0.03	0.4	10.4
Bilbao	345141	25	260	0.1	0.8	10.4
Valladolid	303905	31	260	0.1	0.9	8.4
Vitòria	243918	50	450	0.2	1.8	9
Elx	227312	34	300	0.1	1.3	8.8

Taula 5. Resultats de la comparativa dels principals SBP a escala nacional. Font: Metrobike i INE (2015)

5.3.1. Anàlisi de l'oferta

5.3.1.1. Característiques de les estacions

La figura 7 mostra la distribució de les estacions, sia per préstecs o devolucions. No obstant això, a través dels càlculs establerts, s'identifiquen estacions generadores, mixtes o atractores. En aquest sentit, seguint la classificació de Latorre, Gutiérrez i Palomares (2012), majoritàriament, totes les estacions són mixtes (entre 40 i 60%), excepte Sant Ferran (36.5%), establerta mixta, i Pl. de la Reina (64.3%) identificada atractora.

Així mateix, també, s'han identificat la capacitat d'ancoratges de cada estació. Així doncs, el 56.25% d'aquestes tenen una capacitat de 20 ancoratges, el 18.75% entre 10 i 15, i sols Via Roma i Pl. Espanya (6.25%) acullen 30 ancoratges.

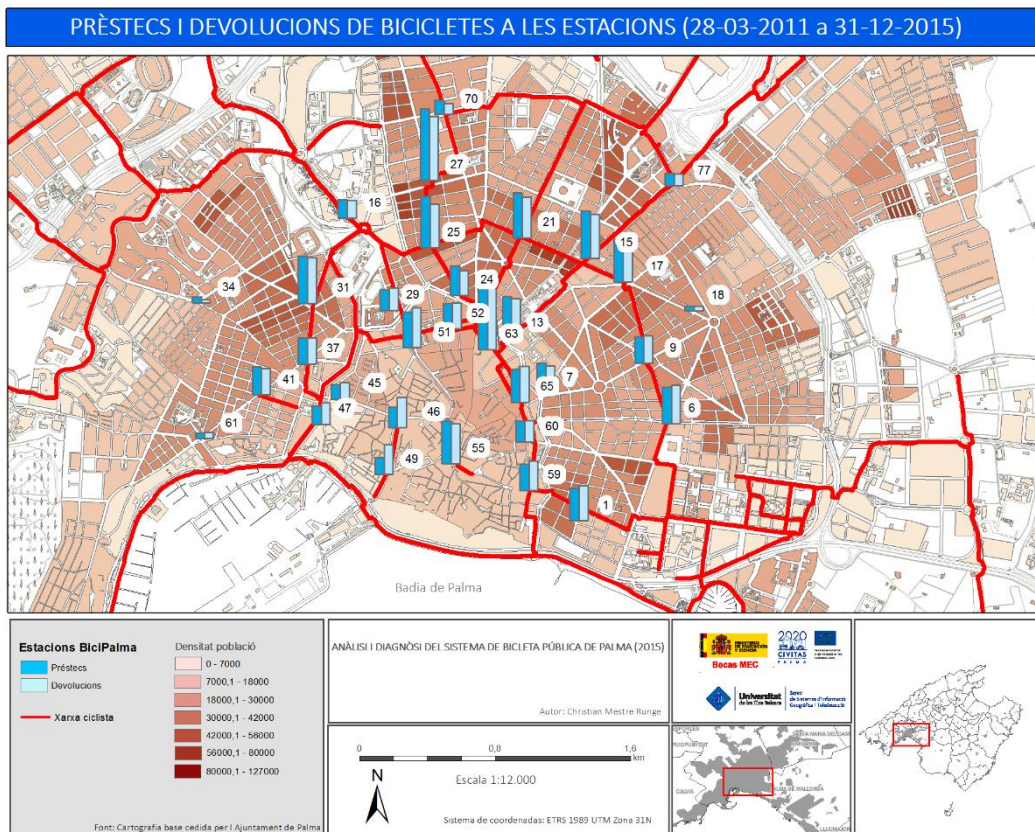


Figura 8. Característiques de les estacions (préstecs i devolucions entre el 31/03/2011 i 31/12/2015). Font: Ajuntament de Palma. Departament de Mobilitat.

Id_est	Estacions	Ancoratges	Id_est	Estacions	Ancoratges	Id_est	Estacions	Ancoratges
1	Parc de Ses Veles	10	25	Blanquerna-Pl.Bartolome	20	51	Via Roma	30
6	Manacor-Manuel Azaña	10	27	Pl. París	20	52	Cecili Metel	20
7	Aragó-Nerudduna	20	29	Institut Balear	20	55	Pl. Santa Eulalia	20
9	F. Manuel de los Herreros	10	31	Pl. Madrid	20	59	Mateu Enric Lladó	10
13	Parc de Ses Estacions	20	34	Sant Ferran	15	60	Trav. d'en Ballester	10
15	J. Verdaguer-Jaume Balmes	20	37	Avd. Argentina	20	61	Pl. Pont	15
16	Parc de Sa Riera	20	41	Fàbrica	20	63	Pl. Espanya	30
17	Aragó-Jaume Balmes	15	45	Jaume III	20	65	Pl. Alexandre Jaume	20
18	Metge Darder	15	46	Pl. Rei J.Carles I	20	70	Ctra. Valldemossa	15
21	Pl. Alexander Fleming	15	47	Pl. Porta Santa Catalina	10	77	Son Costa-Son Forteza	20
24	Blanquerna-Sallent	20	49	Pl. de la Reina	20			

Taula 6. Identificació de cada una de les estacions i capacitat d'ancoratges de les estacions. Font: Ajuntament de Palma. Departament de Mobilitat (2016).

5.3.1.2. Accessibilitat de les estacions

A continuació es determina l'accessibilitat en minuts entre totes les estacions mitjançant els resultats del OD Cost Matrix. En aquest sentit, la mitjana de temps recorregut per a una velocitat de 10 km/h s'estableix a 336.7 minuts. A la vista dels resultats (figura 9), l'accessibilitat és major a l'àrea d'Avingudes i a l'eix cívic de Blanquerna. Altrament, es pitjor a la perifèria i al centre de la Ciutat Antiga, on destaquen les estacions de Pl. Pont, Sant Ferran i Manacor-M.Azaña, amb mitjanes superiors als 436 minuts.

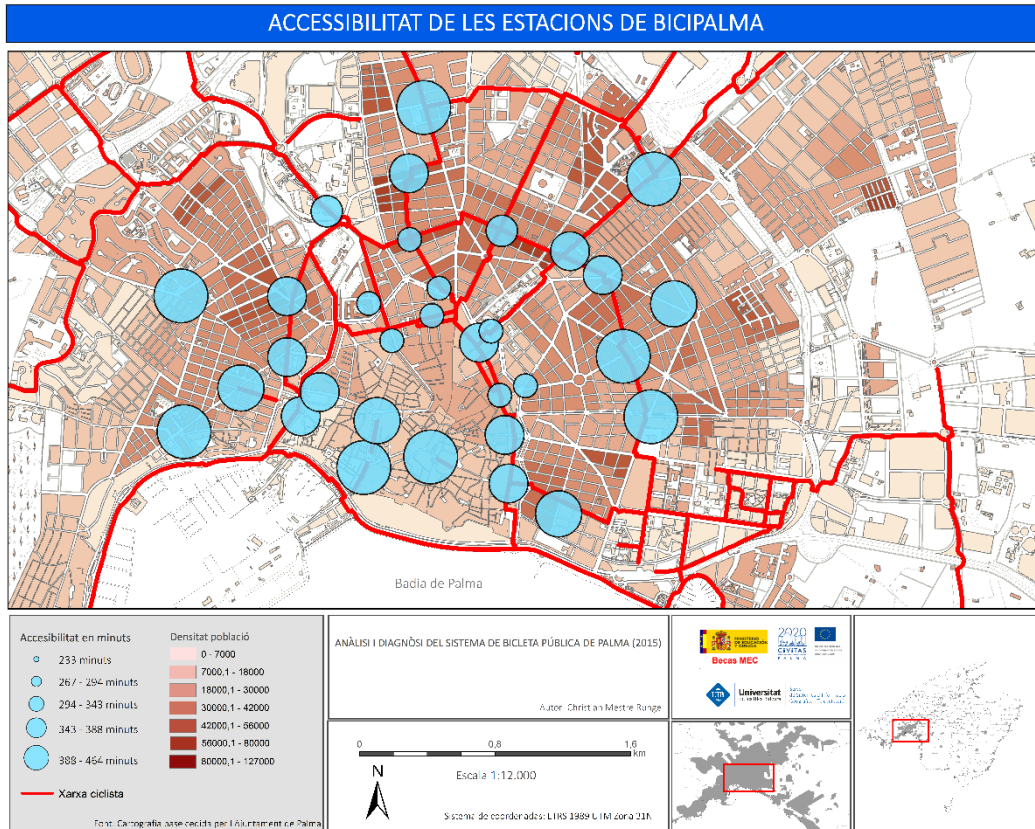


Figura 9. Accessibilitat mesurat en temps de recorregut (minuts) entre les estacions a través del Cost Matrix OD.

Adicionalment, la figura 10 mostra la relació entre el pes de la demanda potencial coberta a una distància inferior a 300 m de l'estació i el grau d'accessibilitat de les estacions per temps de recorregut. Així doncs, es determinen quines estacions resulten rendibles, o bé, deficitàries. En aquest sentit, si el pes de la demanda potencial és major a l'accessibilitat serà rendible, per exemple Parc de Sa Riera i Jaume III. En canvi, si considerem que l'accessibilitat és major a la proporció de la demanda potencial serà deficitària. D'aquesta manera, els resultats indiquen que el 93.7% de les estacions són deficitàries, en menor o major mesura. Cal subratllar les estacions de c/Fabrica i Sant Ferran a l'oest, Pl. Santa Eulàlia al centre de la Ciutat Antiga, i Manuel de los Herreros i Manacor-M. Azaña a la zona est.

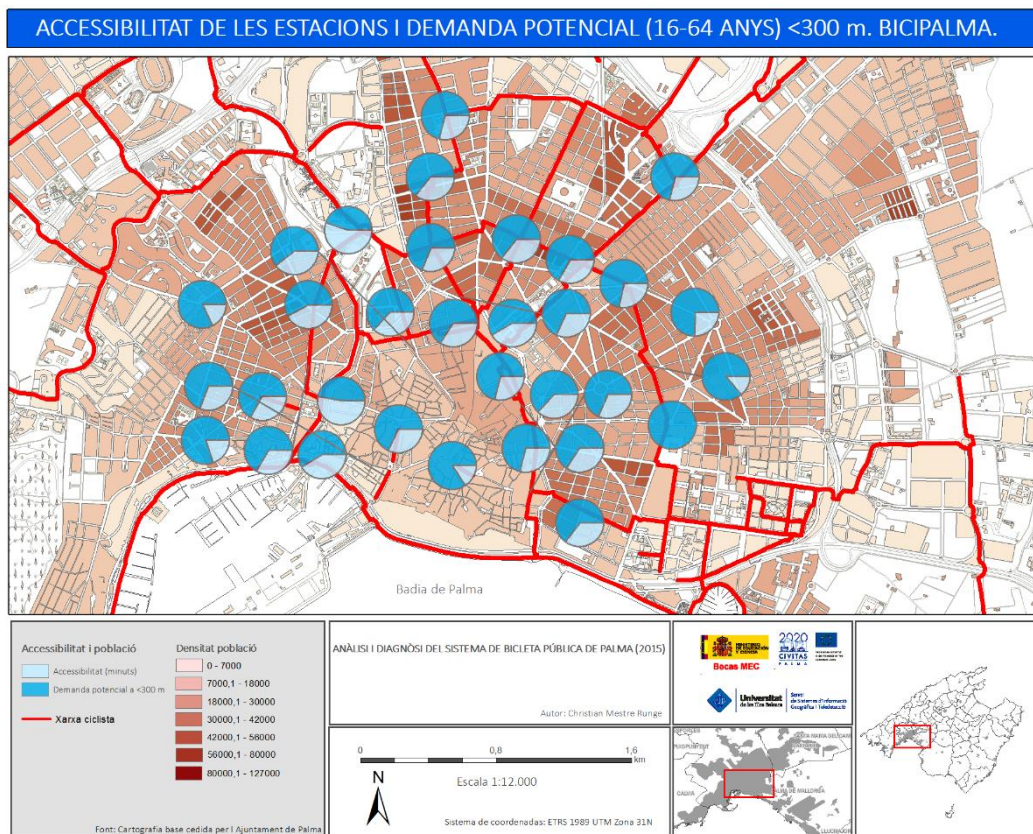


Figura 10. Relació entre l'accessibilitat (minuts) de les estacions i la cobertura <300 m de la demanda potencial

5.3.2. La demanda: La percepció dels usuaris

5.3.2.1. Característiques dels usuaris

Els resultats de l'enquesta realitzada a finals de desembre de 2015, indica una major presència d'homes que dones (61% vs. 39%), principalment amb trams d'edat entre 35 i 55 anys (57.4%) i 25 i 34 anys (24.3%), i majoritàriament amb estudis superiors (78.2%). Els usuaris, principalment són treballadors per compte d'altri (70.9%), i sols el 10.2% són autònoms i, el 6% estudiants. D'aquests, el 95.6% són residents de Palma.

5.3.2.2. Hàbits dels usuaris

Quant a la freqüència d'ús de la bicicleta, l'enquesta indica que el 38.6% l'utilitza entre 2 i 3 vegades a la setmana, el 29.3% l'utilitza cada dia, el 19.9% ho fa ocasionalment, i el 12.6% una vegada a la setmana. El principal motiu de desplaçament són per qüestions de treball (42.8%), gestions personals (25.1%) i oci (17.4%), i en menor mesura, per desplaçaments realitzats en hores de treball (6.2%), estudis i compres (ambdós (1.7%)). Pel que fa al motiu d'ús, les raons relacionades "és més ràpid" (21.2%), "és més còmode" (19.6%), "salut, esport i oci" (18.2%), "contamina menys" (17.4%) i "és molt difícil aparcar" (16.5%) acapararen la majoria de les respostes, al contrari que els ítems "no dispeno de cotxe" (4.7%) i "no m'agrada conduir" (3%). D'altra banda, el 79.9% dels usuaris afirma conèixer alguna associació, organisme o foro a internet relacionada amb la mobilitat ciclista, en canvi, el 21% afirma no conèixer-ne cap. Així doncs, la més representativa va ser Biciutat (47.2%), seguit de Palma enbici (20.8%) i BiciPalma (3.8%), a més, altres respostes va suposar el 28.3%, en concret, destacar el GOB. Altrament, el 54.5% dels usuaris afirma conèixer l'ordenança municipal reguladora de la mobilitat ciclista, en canvi, el 45.5% no la coneix. També, una altra pregunta complementaria, referia al mode de transport utilitzat per arribar a l'estació d'origen, que, principalment, a peu va acaparà la

majoria de les respostes (85.6%), el cotxe el 10.2%, i el transport públic i la moto tan sols el 3.7 i 0.6% respectivament. Referent a la nova aplicació de MobiPalma, el 63.3% dels usuaris negà haver-ho utilitzat durant el trajecte, el 15.7% afirmaven que sí, i el 21% no coneixia l'aplicació.

Una informació complementària, són els desplaçaments realitzats pels usuaris des de l'estació d'origen al destí. Els resultats indiquen que les principals estacions d'origen són Pl. Espanya (7.1%), Alexander Fleming i Ctra. Valldemossa (6.8%), Jacint Verdaguer i Pl. Paris (6.6%) i Blanquerna-Bartolome (6%), aquestes situades a l'eixample. Pels seus valors ínfims destacar les estacions Pl. Rei J. Carles I (0.7%) i Sta. Catalina (0.5%). En referència a les estacions de destí, els resultats indiquen que l'estació que més demanda genera, i en gran diferència, és Pl. Espanya (12.4%), seguit de Pl. Santa Eulàlia (4.8%), i entre el 4.4 i 4% s'identifiquen Pl. de la Reina, Cecili Metel, Jaume III i Via Roma, totes elles localitzades a la Ciutat Antiga. En general, les estacions amb valors més baixos se situen a l'eixample, en concret, Pl. Pont (1.5%), Sant Ferran (1.1%) i Metge Darder (0.4%).

5.3.2.3. Grau de satisfacció del sistema de BiciPalma

Aquesta part de l'enquesta es dedica a conèixer el grau de satisfacció del servei, sobre aspectes relacionats amb les estacions, bicicletes, cost i el funcionament del propi servei i el carril bici. De l'anàlisi dels resultats, en una escala del 1 (pitjor valoració) al 10, com a millor valoració, es determina que els millors considerats són els relacionats amb les estacions, tals com la disponibilitat d'ancoratges a l'estació de destí (7.16), ubicació (6.54) i la disponibilitat de bicicletes en origen (6.44). No obstant això, l'estat de conservació i neteja de les estacions i la facilitat d'utilització dels punts d'ancoratges, presenten valors propers a 5. També, són significants les puntuacions relacionades amb el funcionament del servei, ja que els aspectes vinculats a la informació sobre el servei acapara una puntuació de 6.32, les respostes rebudes en cas d'incidència suposa una puntuació de 6.3, mentre que les noves preguntes incorporades referents a MobiPalma i la informació de la plana web, presenten puntuacions entre 6.03 i 6.26 respectivament. Quant als aspectes de la bicicleta, la comoditat es valora amb 6.04, l'opinió general sobre la bicicleta amb un 5.27, i la pitjor valoració l'acapara la mecànica (4.96). Finalment, l'amplària dels carrils bici (5.78) i la seguretat en els desplaçaments (5.24) presenten una valoració satisfactòria, mentre que la longitud de la xarxa (4.9), la continuïtat de la xarxa (4.82) i la coexistència en els desplaçaments (4.61) són els aspectes pitjors valorats.

5.3.2.4. Sugeriments

A la darrera part de l'enquesta s'afegí una resposta oberta on els usuaris descrivien els suggeriments que veien oportú. Les respostes foren massives, i molts dels usuaris suggeriren més d'un parell d'aspectes. En aquest senti, va ser necessari realitzar una classificació dels aspectes més importants. Així doncs, el 27% dels usuaris van suggerir ampliar les estacions de BiciPalma, sobretot a l'àrea de Son Espases, Conservatori de Música, El Molinar i a la UIB, mentre que el 21% de les respostes, suggerien la millora de la mecànica de les bicicletes i el 11.8% va sol·licità millorar el sistema d'ancoratge. La resta de suggeriments es dirigeixen a ampliar la xarxa (10.3%), a millorar la connexió i la seguretat (5.7%), incrementar el nombre de bicicletes (4.8%) i finalment, implementar l'horari nocturn (3.7%).

6. DISCUSSIÓ

El propòsit d'aquest TFG es centra en analitzar l'oferta ciclista i conèixer la percepció dels usuaris del sistema de bicicleta pública de Palma. En línies generals, aproximadament el 59.5% de la demanda potencial (16-64 anys) del municipi de Palma habita a menys de 300 m dels vials ciclistes. En canvi, si només considerem l'àrea delimitada entre els barris perifèrics del nucli urbà de Palma i la façana marítima, d'una demanda potencial de 188.794 habitants, el 75.41% d'aquests se situen d'acord a la ràtio d'influència determinada. En aquest sentit, només el 34% de la demanda potencial s'ubica a menys de 5 minuts de les estacions del SBP de Palma.

Durant aquests darrers anys, les estratègies dels estudis de mobilitat de Palma es van dirigir a què la mobilitat no motoritzada de cada vegada més tingués un major pes dins distribució modal. No obstant això, els primers estudis de mobilitat de 2001 i 2002 van perfilar una estructura ciclista que evidenciava el seu caràcter lúdic, mentre que, va ser a partir de 2009, davant la infrautilització de la bicicleta, quan els planificadors la van plantejar com un nou recurs modal, que, fou reclamada, tant pels moviments socials de Palma, com per les polítiques ambientals lligades a la mobilitat urbana. D'aquesta manera, la implementació del SBP i les noves connexions dels vials ciclistes executades fins al 2012 (61.5 km), entre el centre-eixample i altres indrets perifèrics, va incrementar lleugerament l'acceptació cultural de la bicicleta com a mode de la mobilitat quotidiana. Així doncs, les actuacions dirigides a incentivar l'ús de modes de mobilitat no motoritzades i el transport públic es constaten quan Seguí et al, (2016) revela una disminució en els desplaçaments en vehicle privat en detriment a l'augment dels modes de mobilitat sostenible. En particular, cal fer esment específic a l'increment de la mobilitat ciclista, que, des de 2009 a 2013 va augmentar un 60%. No obstant això, d'aquest darrer valor aportats per Seguí et al. (2016), a la distribució modal de 2013 només representava el 2% dels desplaçaments diaris de Palma.

En el marc de la sostenibilitat, tot i la millora de l'oferta ciclista, fins al 2012 van prevaler les raons d'eficiència ecològica i l'econòmica per damunt de les raons de l'equitat social. Així, per millorar l'eficiència social, el projecte DYN@MO, dirigit per la UIB i emmarcat dins CIVITAS, va proposar solucions més racionals a través de la millora de l'accessibilitat entre barris. Aquestes actuacions van suposar un increment de la xarxa en 16.4 km dels 77.9 km existents actualment.

A partir dels resultats exposats, en relació a la ràtio de superfície residencial i la longitud del vial ciclista, es pretén demostrar que la formalització de l'oferta de la bicicleta a Palma no ha garantit per complet avançar cap a la cohesió social. No obstant això, la gran majoria dels barris situats a la trama urbana disposen de vials ciclistes, alguns d'ells amb millor o pitjor accessibilitat. En canvi, actualment, alguns trams encara presenten el caràcter lúdic, sobretot, en els barris que presenten un major nivell socioeconòmic i una menor densitat de població, o bé, en aquells situats a la façana litoral destinats a l'oci. Tot i el caràcter lúdic de la trama ciclista d'aquests barris, aquests, tenen un major accés que els que es situen a la zona est i sud-oest del nucli urbà de Palma. Curiosament, els barris amb major vulnerabilitat socioeconòmica es localitzen a la zona est del nucli urbà (Son Gotleu, La Soledat Nord, Es Rafal Vell, etc.). Aquests, són barris densament poblats que s'han anat degradant, i on es fa patent la carència de recursos socials, urbanístics, ambientals, etc., com als de la població que els habiten i les situacions d'exclusió social (Vecina, 2007). En efecte, aquests col·lectius de població, de menor renda, usualment es desplacen des de la perifèria al centre a peu, en bicicleta o per mitjà del transport públic, en canvi, els de major renda, poden triar el mode de transport que més s'ajusti a les seves necessitats. Així doncs, la possibilitat que els barris més vulnerables disposin de vials ciclistes comportarà que aquests col·lectius tinguin l'oportunitat o més facilitats d'accedir a un bé públic. Atès a l'anàlisi, s'afirma que no existeix equitat social quant a la distribució de la xarxa ciclista de Palma. Així mateix, un recent estudi realitzat per Feliu, Ruíz i Seguí (2016), revela la manca de justícia-social per la zona est de Palma en la distribució dels hospitals.

També, cal destacar que les característiques orogràfiques i la trama urbana poden permetre, o no, la implantació de vials ciclistes, que, conseqüentment podrà afavorir o dificultar l'accessibilitat. En aquest sentit, a la vista dels resultats, l'absència de vials ciclistes en els barris situats al sud-oest i alguns a l'oest, es poden justificar per la presència d'uns gradients superiors al 8%. De fet, la DGT emana que de forma general, els vials ciclistes no poden superar el 5% de gradient, ja que un valor alt de pendent incideix negativament en el trànsit ciclista. Altrament, les reduïdes dimensions del viari en alguns determinats barris, per exemple a Son Gotleu, La Soledat Nord, Son Espanyolet, etc., condicionen la implementació d'aquests vials ciclistes. No obstant això, l'Àrea de Mobilitat de l'Ajuntament de Palma, va dur a terme un taller participatiu on es plantejava de quina manera es podrien implementar ciclocarrers en els viaris estrets. Així doncs, existeix predisposició governamental per implementar aquests vials, que, com a mostra, es té la certesa d'un disseny d'aquests en els barris més vulnerables. A més, també cal subratllar els impactes que genera la xarxa, que, a través d'una anàlisi elaborat amb el grup d'investigació CIVITAS DYN@MO, entre 2013 i 2016, dels 16.4 km executats durant aquest període, es van perdre un total de 640 places d'estacionaments vehiculars.

En el TFG s'ha analitzat l'accessibilitat als vials ciclistes considerant la distància per mitjà dels indicadors territorials IAP i IAR. Aquests, posseeixen estàndards internacionals per a la localització de serveis a les zones més vulnerables de les ciutats, on es classifica com una àrea desproveïda de transport aquella que es situa a més de 300 m (Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism, 2009). Segons l'IAP i l'IAR calculat pel nucli urbà de Palma, 46.417 residents que habiten sobre 2.54 km² no gaudeixen d'accés a l'oferta ciclista. D'aquesta manera, a la figura 4, s'observen valors alts d'accessibilitat a la majoria dels barris que disposen de vials ciclistes, en canvi, els valors baixos deriven de la localització més perifèrica dels barris, mentre que els barris densament poblats, sobretot a l'est, oest i sud-oest, no disposen d'un vial proper. Així, el districte Est, el seu valor de IAP relatiu que s'estableix a 2.8%, revela la manca d'equitat social en comparació a altres districtes amb més recursos socioeconòmics.

Pel que fa a la bicicleta pública, la major part dels sistemes fixen el volum de bicicleta en funció del total d'habitants (Latorre, Gutiérrez i Palomares, 2012). Segons els resultats analitzats mostren que l'actual sistema implantat a Palma presenta una cobertura inferior a 1 bicicleta per cada 1.000 habitants, substancialment inferior si la comparem amb Barcelona (3.7/1000), Sevilla (3.6/1000) o València (3.5/1000). Així mateix, si considerem la capacitat de les estacions en relació a les bicicletes, de les ciutats analitzades, el sistema de Palma és el que presenta el valor més baix, és a dir, 7.8 bicicletes per a cada estació, considerant que la mitjana s'estableix a 10.7. A més a més, si també tenim en compte la relació entre les estacions per a cada 1.000 habitants, Palma (0.1 estacions/1000 hab.), també se situa sota la mitjana, establerta a 0.15. D'aquesta manera, tot i que durant aquests tres darrers anys s'hagi incrementat en 5 el nombre d'estacions, el sistema de Palma es considera com un dels serveis amb pitjor cobertura poblacional.

La localització espacial atribueix a cada estació les característiques de generadores o atractores de viatges, en funció de si la seva demanda potencial prové d'espais residencials (generadores) o de zones d'activitat econòmica (atractores) (Latorre, Gutiérrez i Palomares, 2012). Segons els resultats obtinguts, i seguint la classificació d'aquests autors, majoritàriament, les estacions del sistema de Palma són mixtes (93.7%), la qual cosa, pot indicar-se que les estacions se situen a zones amb diversitat d'usos del sòl, sobretot, residencials i comercials. No obstant això, la subdivisió establerta a la metodologia permet identificar quines estacions s'aproximen a les generadores (40-50%), o bé a les atractores (50-60%). Així doncs, el 53.4% de les estacions són generadores, que, concretament es localitzen a l'eixample. Cal subratllar, que les bases de Pl. Espanya i Parc de Ses Estacions, ambdues generadores, es consideren estacions importants, ja que la proximitat d'aquestes a l'estació de Metro, SFM i EMT, permet la intermodalitat del transport públic. D'aquesta manera, durant les hores puntes del matí, les

estacions han de presentar el màxim de bicicletes possibles, mentre que a la tarda els ancoratges han de romandre buits. D'altra banda, a la Ciutat Antiga es localitzen la majoria de les estacions atractores (46.6%), així, aquesta àrea administrativa, cultural, d'oci, comercial, etc., durant la tarda, les estacions han de presentar el màxim de bicicletes possibles que permetin realitzar els desplaçaments de tornada.

Seguí et al, (2016) analitzen el grau de cobertura de BiciPalma. En ell constaten que el 25% de la població resideix a menys de 300 m d'una estació (28 estacions), en canvi, el present anàlisi, per a una població entre 16-64 anys es determina al 33.4% (32 estacions), a escala municipal. La diferència d'ambdós resultats resideix per la diferència d'estacions operatives. Altrament, si només considerem l'àrea urbana del nucli de Palma, el grau de cobertura s'incrementa al 52.55%. D'aquesta forma, es determina un grau de d'accessibilitat relativament baix, inferior al de la xarxa ciclista.

L'accessibilitat entre les estacions ve condicionada per la configuració de la mateixa xarxa ciclista i la trama urbana. En elles, existeixen restriccions imposades per la discontinuïtat de la mateixa xarxa i per la funcionalitat territorial de Palma. Com a mostra, els resultats determinen una pitjor accessibilitat a les estacions situades al centre de la Ciutat Antiga i a la zona perifèrica. En particular, destaca la zona est, on la falta d'un vial ciclista radial implica incrementar el temps de recorregut, i d'altra banda, a la Ciutat Antiga succeeix el mateix, només que és la trama urbana la que incrementa el temps del trajecte. Altrament, les estacions situades entorn de l'àrea perimetral d'Avingudes presenten una major accessibilitat, així, la ubicació central d'aquestes i la disposició d'un entramat de vials redueix el temps de recorregut. En aquest sentit, des de la perspectiva de l'equitat, un major temps de recorregut també comportarà una desigualtat respecte als usuaris que necessiten menys temps per satisfer les seves necessitats, ja que l'accessibilitat també es pot mesurar per temps de viatge.

També, es relaciona el pes de la demanda potencial entre el grau d'accessibilitat de les estacions (minuts). En aquest sentit, a través d'aquesta anàlisi es poden identificar quines estacions presenten un òptim de servei. Així doncs, les situades, generalment, a la perifèria i en el centre de la Ciutat Antiga, són les classificades com a deficitàries. En particular, destaca la zona est com l'àrea amb pitjor òptim de servei, com també ocorre a l'estació de St. Eulàlia (centre de la Ciutat Antiga), i a les estacions de la zona sud-oest. Aquests valors vénen condicionats pels motius esmentats abans referents a l'accessibilitat, i d'altra banda, també per la densitat de població que envolta l'estació. Curiosament, les estacions que presenten un major òptim de servei, s'ubiquen en àrees densament menys poblades que les altres, a tall d'exemple, s'identifiquen les estacions de Jaume III i Parc de Ses Estacions. D'aquesta forma, a partir d'aquesta anàlisi, en funció de si són rendibles o deficitàries, es pot justificar la seva inversió i on caldrà prioritzar les localitzacions de les futures estacions a través de les variables utilitzades.

L'anàlisi de l'enquesta de 2015 s'ha comparat amb la de 2013, realitzada per l'Ajuntament de Palma i analitzada per Seguí et al. (2016), i d'altra banda, també, s'han comparat alguns resultats amb l'enquesta del Baròmetre de la Bicicleta 2015, i de l'OBEP 2015,. Així doncs, El perfil per gènere i edat, per ambdues enquestes (2013 i 2015) marquen una major presència d'homes (60% i 61%) entre 35 i 55 anys (54% i 57.4%), en canvi, el Baròmetre de la Bicicleta determinen percentatges menors a Palma i similars a escala nacional per homes i dones (51.9% vs. 48.1%) entre 40 i 54 anys (28.7%) i entre 25 i 39 anys (27.7%). A Palma, el rang d'edat compresa entre 25 i 34 anys correspon al 25.8% (2013) i 24.3% (2015). Quant a l'àmbit socioeconòmic, per ambdues enquestes destaca la baixa presència d'estudiants (7.3% a 2013 i 6% a 2015) i aturats (8.2% a 2013 i 3.3% a 2015), en canvi, els valors majors correspon als treballadors per comte d'altri (60.9% a 2013 i 70.9% a 2015). Aquestes característiques socioeconòmiques es relacionen també amb el nivell d'estudis, que, principalment la presència

més gran correspon a usuaris amb estudis superiors (77% a 2013 i 78.2% a 2015), mentre que, els usuaris amb estudis primaris (1.8%) i sense estudis (0.4%) són minoritaris.

En aquest sentit, podem deduir que la falta d'equipaments educatius universitaris al nucli urbà de Palma, implica que el nombre d'usuaris estudiants (majors de 18 anys) sigui baix, com també, l'escassa presència d'usuaris amb nivells d'estudis primaris o sense estudis, atès a que aquests col·lectius generalment habiten a la perifèria, podria venir condicionat per la dificultat d'aquests a accedir a una estació, o bé, per la falta de conscienciació a la mobilitat sostenible. Contràriament, la presència més gran d'usuaris amb nivell d'estudis superiors o secundaris es relaciona amb el percentatge elevat d'usuaris que treballen per compte d'altri, aquests, que normalment resideixen a zones més centríques de Palma, tenen més facilitats d'accedir al sistema (proximitat a la cobertura del sistema) en comparació als residents de la perifèria. D'aquesta forma, la implementació d'estacions a les zones limítrofes a Via Cintura, sobretot a la zona est, facilitaria en aquests residents l'accessibilitat al SBP de Palma, tenint en compte, que aquest servei és substancialment més barat (24 €/anuals) per viatges il·limitats que la EMT (444 €/anuals i 240 €/anuals per estudiants), el vehicle privat, i possiblement a peu, ja que l'accessibilitat també s'ha de mesurar en termes monetaris (tarifes) o bé, per temps de recorregut (bicicleta vs. a peu).

Quant a les motivacions dels desplaçaments, Seguí et al. (2016), per l'enquesta de 2013, afirma que l'ús del sistema apareix majoritàriament lligat a la mobilitat obligada, i en comparació a la de 2015, les causes dels desplaçaments laborals (42.8%) i gestions diverses (25.1%) reafirmen el mateix. Així mateix, com també ho constaten Seguí et al. (2016), si es considera que el 67.9% dels usuaris utilitza el sistema diàriament (29.3%) o quasi cada dia (38.6%), aquest, ens pot considerar fins a un cert punt com a mode de mobilitat quotidiana. Segons els resultats publicats per la OBEP (2015), a escala nacional, la principal causa de desplaçament és per motius laborals (39.7%), mentre que els usos diaris (29%) o quasi diaris (24%) encapçalen la freqüència d'ús. Majoritàriament, els usuaris es desplacen a les estacions a peu (85.6%), ja que els mateixos, generalment resideixen a les rodalies de les estacions, mentre que, només un 3.7% utilitza la bicicleta en combinació amb el transport públic.

El grau de satisfacció dels usuaris és un element important a tenir en compte, ja que en funció del seu grau de satisfacció determinarà l'ús del servei. D'aquesta forma, a través de les anàlisis d'ambdues enquestes, es determina que el grau de satisfacció dels usuaris sobre el sistema ha disminuït en un 4.82% respecte a 2013, la qual cosa, podria respondre a una de les causes a la davallada (21.81%) d'abonats. No obstant això, actualment, els resultats no són alarmants, però conviden a reflexionar de com tornar a incentivar aquest nou mode de mobilitat sostenible. Cal recordar, que Castro i Anaya (2012), atribueixen una de les causes dels tancaments d'alguns sistemes per la falta de les tasques de manteniment, així, segons l'enquesta de 2015, els aspectes de manteniment de les estacions i bicicletes van ser els pitjors valorats.

Referent a l'autocrítica d'aquest TFG, a través de la metodologia emprada, es pot afirmar que s'han contestat totes les qüestions plantejades. No obstant això, alguns resultats podrien ser discutibles, sobretot els relacionats amb els indicadors d'accessibilitat poblacional i residencial, motius exposats a la metodologia. D'altra banda la variable temps, és un factor clau per elaborar un document de qualitat, ja que desenvolupar un procés metodològic implica enriquir-se de coneixements previs, i per descomptat, implica un major temps per tal d'assumir els conceptes i processos. En aquest sentit, des de l'opinió més humil, sembla a ver faltat una mica més de temps. A més a més, utilitzar un SIG suposa variar constantment les estratègies metodològiques, ja que el que un es planteja, a vegades no s'aconsegueix, sia per motius de competències o bé per falta d'informació de qualitat. S'escau aclarir, que el centre SSIGT i el

grup d'investigació CIVITAS DYN@MO han facilitat a través dels seus recursos i el compromís humà (dades, opinions, tutories, etc.) desenvolupar aquest TFG.

Actualment, tot i la proliferació d'estudis referents als SBP, molts d'ells es basen a descriure les característiques principals dels sistemes, relacionar-los amb la planificació, inventariar els SBP a escala mundial, europea, i nacional, i també, a recopilar informació estadística a través d'enquestes. En aquest sentit, ha fet en falta una major varietat d'estudis referents a la bicicleta pública, sobretot en termes relacionats a l'accessibilitat, l'equitat social, etc., que permetis comparar-los amb aquest TFG. No obstant això, durant la redacció d'aquest document s'han comparat alguns resultats amb els estudis de Seguí et al. (2016), com també, s'han emprat metodologies de Latorre, Gutiérrez i Palomares (2012) per realitzar algunes anàlisis, o inclús, com a referent en les anàlisis d'accessibilitat i equitat social s'ha destriat com a referent el treball desenvolupat per Feliu, Ruíz i Seguí (2016).

Altrament, durant el transcurs de la redacció d'aquest TFG han anat apareixent noves idees que possibilitaven estendre aquesta anàlisi sobre la mobilitat ciclista. A tall d'exemple, es podria utilitzar la metodologia aportada per Latorre, Gutiérrez i Palomares (2012), que a través de diversos escenaris i utilitzant la variable d'accessibilitat i demanda potencial (estacions), es podria determinar la localització òptima de les estacions, atès que, s'ha de considerar que la ubicació de les estacions en relació a la demanda potencial és un dels factors claus en l'èxit dels SBP (Latorre, Gutiérrez i Palomares, 2012). D'altra banda, per a futures enquestes relacionades amb BiciPalma, es podrien afegir preguntes relacionades a la residència dels usuaris, no a escala municipal, sinó a escala de barris, així, a través de conèixer el codi postal de cada usuari es podrien realitzar anàlisis més exhaustives d'accessibilitat. Així mateix, i a la vista dels resultats obtinguts, caldria analitzar amb profunditat la percepció dels residents del districte est sobre la mobilitat ciclista de Palma. Aquestes anàlisis es durien a terme a través d'enquestes, per mitjà d'un SIG i treball de camp, la qual cosa, es podrien determinar de manera coherent les futures connexions entre barris i conèixer el grau d'afinitat dels residents d'aquest districte amb la bicicleta.

Finalment, aquest TFG no només ha de servir, al meu parer, per a l'avaluació acadèmica, sinó que també ha d'aportar noves idees i bones pràctiques que permetin gestionar i planificar, d'acord al marc normatiu de la sostenibilitat, el sistema de mobilitat ciclista de Palma. D'aquesta manera, les aportacions de les anàlisis d'accessibilitat han d'aconseguir revertir la tendència de la insostenibilitat, i revertir-la cap a un nou model de mobilitat que garanteixi de manera equitativa l'accés a la mobilitat ciclista, en benefici del medi ambient.

7. CONCLUSIONS

Durant els darrers anys, la mobilitat ciclista s'ha convertit en un element clau per desplaçar lleugerament la mobilitat motoritzada dins la distribució modal dels transport a les ciutats. No obstant això, avui dia, la presència de la bicicleta a Palma representa un valor ínfim (2%) respecte al vehicle privat (42.5%). En aquest sentit, la implementació de la bicicleta pública i les noves execucions realitzades a partir de 2012, han aconseguit incrementar l'acceptació cultural de la bicicleta com a mode de mobilitat quotidiana, sobretot, si considerem que des de 2009 a 2013 s'ha originat un increment del 60% en l'ús d'aquest mitjà de transport.

D'altra banda, des de la perspectiva de la sostenibilitat, la distribució dels vials ciclistes de Palma presenten una falta d'equitat social entre diferents barris. D'aquesta forma, el 24.59% de la demanda potencial (entre 16-64 anys) dels residents del nucli urbà de Palma se situen a més de 300 m de la infraestructura ciclista. Els barris afectats amb majors mancances se situen a la zona est de la ciutat, territori socioeconòmicament més vulnerables i més densament poblats. En canvi, els barris de la zona nord-oest i litoral, amb major nivell de renda i densament menys poblats, presenten una accessibilitat òptima en la xarxa ciclista i, generalment, disposen de vials ciclistes de caràcter lúdic. No obstant això, existeix predisposició governamental per connectar (vials ciclistes) la zona est amb la resta de l'entramat urbà, a fi que es pugui accedir de manera segura a la mobilitat ciclista.

D'acord a les anàlisis referents a la bicicleta pública, BiciPalma, es considera com uns dels sistemes de bicicleta pública a escala nacional amb pitjor cobertura poblacional. Quant a les característiques de les estacions, generalment, les situades a l'eixample es classifiquen com a generadores (53.4%), mentre que les ubicades a la Ciutat Antiga es consideren com a atractores (46.4%). Pel que fa al grau de cobertura de les estacions, respecte a el 2013 s'ha incrementat en un 8.4%. No obstant això, l'accessibilitat de la demanda potencial a les estacions és relativament baix respecte a l'accessibilitat a la xarxa ciclista, ja que només el 33.4% dels residents del nucli urbà de Palma se situa a menys de 5 minuts d'una estació. Així mateix, els càlculs del Cost Matrix OD determinen que les estacions ubicades a l'àrea perimetral del servei i al centre de la Ciutat Antiga, tenen una pitjor accessibilitat en comparació a les situades a la proximitat d'Avingudes. L'increment del temps de recorregut ve condicionat per la segregació de la xarxa ciclista o per les característiques morfològiques de la trama urbana de la Ciutat Antiga.

El perfil dels usuaris per l'enquesta de 2013 i 2015, indiquen un predomini d'homes entre 35 i 55 anys i amb estudis superiors. L'escassa presència d'usuaris amb nivells d'estudis primaris o sense estudis podria venir determinat per la dificultat d'accés al servei, o bé, per la falta d'una iniciativa educativa de conscienciació a la mobilitat sostenible en els barris més vulnerables. Els resultats analitzats dictaminen que la utilització de la bicicleta pública està lligada a la mobilitat obligada, i que majoritàriament, els usuaris accedeixen a peu a les estacions, així doncs, tot indica que els usuaris del sistema resideixen a l'àrea de cobertura. Finalment, el grau de satisfacció dels usuaris sobre el sistema ha disminuït en un 4.82% respecte a 2013, la qual cosa, els aspectes pitjors valors (manteniment de les estacions i bicicletes) podria respondre a una de les causes a la davallada (21.81%) d'abonats respecte a 2013.

Per concloure, de cada vegada més, la mobilitat ciclista de Palma s'està consolidant com a una alternativa al vehicle privat. Així mateix, la disposició de la seguretat ciclista, a través de més infraestructures ciclistes, i per altra banda, la bicicleta pública, han originat l'acceptació cultural de la bicicleta com a mode de mobilitat quotidiana a Palma. Contràriament, els barris socioeconòmicament més vulnerables, a dia d'avui, no tenen facilitats per accedir a la mobilitat ciclista. Per aquest motiu, realitzar estudis d'accessibilitat ha de servir perquè els planificadors d'una vegada per totes, prioritzin les actuacions per connectar els barris més marginals de Palma, perquè ells, també, tenen els mateixos drets d'accedir als béns i serveis públics.

AGRAÏMENTS

Voldria agrair a certes persones per l'ajuda que m'han ofert per la realització d'aquest TFG. Entre elles, en primer lloc, a la Dra. Joana María Seguí Pons, per tot el que m'ha ensenyat i el que m'hi ha tremes durant aquests dos darrers anys. També, per a jo una persona especial, sobretot perquè va ser la que em va guiar a interessar-me per la temàtica de la Geografia del Transport i també per la seva qualitat humana, la Dra. María Rosa Martínez Reynés, en pau descansi.

Per descomptat, tampoc puc deixar de banda a la meva estimada família, sobretot els meus pares i la meva germana. Han estat un suport constant, i són els que m'han donat tot en aquesta vida.

D'altra banda, també agrair el seu suport incondicional a les persones del centre SSIGT, al Dr. Maurici Ruíz Pérez, Eugenio Sanchís (CIVITAS DYN@MO) i Jose Feliu De la Peña Pons.

Finalment, agrair a uns grans de la universitat, Rafel Rosselló Melis i Javier Pieras Sagardoy, sobretot, per la seva simpatia i el constant suport que m'han ofert durant aquests quatre anys a la universitat, gràcies per tot companys meus.

8. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- Anaya, E. i Castro, A. (2012). "Balance General de la Bicicleta Pública en España". Fundación ECA – BUREAU VERITAS. IDAE.
- BACC, Bicicleta Club de Catalunya. (2009). "Estudio sobre el impacto de la implantación de los sistemas de bicicletas públicas en España. Barcelona. Catalunya.[2013] http://www.bacc.info/documents/Estudio_Bicicletas_publicas.pdf [Data consulta 28/04/2016]
- Bettini, V. (1999). "Elementos de Ecología Urbana". Edición de Manuel Peinado Lorca. Madrid. Editorial Trotta.
- BiciPalma. Ajuntament de Palma. Departament de Mobilitat. [2016] <http://bicipalma.palmademallorca.es/portal/BICIPALMA/home.jsp?codResi=9> [Data de [Consulta 15/04/2016].
- Buehmann, S. (2011). "Los Sistemas de bicicleta pública ya se han establecido con éxito. ¿Cuál es el siguiente paso? Rupprecht Consult. Cologne. Germany.
- CIVITAS Palma (2012-2016). [2016] <http://www.civitaspalma.com/es/el-proyecto> [Data consulta 13/04/2016]
- Clark, W., Huange, Y. i Withersc. (2003). "Does commuting distance matter? Commuting tolerance and residential change". *Regional Science and Urban Economics*, nº33, 199-221.
- Daniels, P. A. i Warne, A. M. (1983). "Movimiento en ciudades. Transporte y tráfico urbanos". Madrid. Nuevo Urbanismo. IEAL.
- De Gregorio, S. (2014). "Políticas de movilidad urbana desarrolladas desde la Administración General del Estado en España ¿La emergencia de un nuevo actor?
- De Maio, P. (2009). "Bike-Sharing: History, Impacts, Models of Provision, and Future". Metrobike, LIC. *Journal of Public Transportation*, Vol. 12, Nº. 4
- DGT. Dirección General de Tráfico. [2016] <http://www.dgt.es/es/> [Data consulta 25/04/2016]
- Duran, M. A. (2007). "El valor del tiempo ¿Cuántas horas te faltan al día? Madrid. Espasa Calpe.
- EMT Palma. Empresa Municipal de Transporte de Palma de Mallorca.[2016] <http://www.emtpalma.es/EMTPalma/Front/index.ct.jsp> [Data consulta 04/04/2016]
- Estudis de mobilitat de Palma de 2001, 2002, 2009 i 2013 cedidos por el Ayuntamiento de Palma (2016).
- Feliu, J.; Ruíz, M. i Seguí, J. M. (2016). "Accesibilidad a los equipamientos sanitarios mediante transporte público. Un análisis comparado en la Ciudad de Palma (Baleares, España). Universitat de les Illes Balears. Departament de Ciències de la Terra.
- Gabinet d'Estudis Socials i Opinió Pública, S.L. (GESOP) [2014]. Disponible a web <http://www.gesop.net/es/qui-som/la-empresa-y-filosofia> [Data consulta 05/04/2016]

- Gutiérrez, J. A.; Berrocal, R.; Ruíz, E.E.; Jaraíz, F. J. i Jeong, J. (2014). "Análisis de la accesibilidad al autobús urbano de Mérida". *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles* N.º 64. pàgs. 249-272.
- IBESTAT. Institut d'Estadística de les Illes Balears. [2016] <http://www.ibestat.cat/ibestat/inici> [Data consulta 13/03/2016]
- IDAE. "Guía metodológica para la implementación de sistemas de bicicletas públicas en España". Madrid, Noviembre de 2007 http://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_Guia_Bicicletas_8367007d.pdf [Data consulta 4/04/2016]
- INE. Instituto Nacional de Estadística. [2016] <http://www.ine.es/> [Data de consulta 12/05/2016]
- Latorre, M.; Gutiérrez, J. i Palomares, J. C. (2012). "Distribución espacial de estaciones de bicicletas públicas mediante modelos de localización óptima". Universidad Complutense de Madrid. Departamento de Geografía Humana.
- Ley 1/2007, de 16 de maro, contra la contaminación acústica de las Islas Baleares, BOE núm. 97. pàgs. 17846 a 17862.
- Ley 17/2014, de 30 de julio, referente al transporte terrestre i movilidad, BOIB, núm. 021-12. pàgs. 6487-6487.
- Ley 2/2011 de 4 de marzo, de Economía Sostenible, BOE, núm. 55.
- Ley, 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del arire y protección de la atmosfera, BOE núm. 275 16/11/2007.
- Libro Blanco del transporte. (2011). Hoja de ruta hacia un espacio único europeo de transporte: por una política de transportes competitiva y sostenible. European Comission [2016] .pàg. 25. http://ec.europa.eu/white-papers/index_es.htm [Data Consulta 25/03/2016]
- Libro Verde. (2012). Sostenibilidad Urbana y local en la era de la informació. Ministerio de Agricultura, alimentación y medio ambiente. Magrama. [2016] Madrid. pàg. 95. <http://www.magrama.gob.es/es/ceneam/recursos/materiales/impacto-ambiental/libro-verde-transporte.aspx> [Data consulta 14/04/2016]
- Lin, J. R. I Yang. T. H. (2011). "Strategic design of públic bicycle sharing Systems with service level constraints. *Transportation Research E*, 47, 284-294.
- Mejor en bici. Barómetro de la Bicicleta en España [2015]. Disponible a web <http://mejoren bici.es/2015/10/27/datos-de-uso-disponible-el-barometro-de-la-bicicleta-de-espana-2015/> [Data consulta 06/04/2016]
- Ministry of Land, Infraestructure, Transport and Tourism. [2016]. Handbook of creating public transport at local level. Tokyo, Japan. Disponible a web <http://www.mlit.go.jp/en/index.html> [Data consulta 02/06/2016]

- Miralles-Guash, C. i Cebollada, A. (2009). “Movilidad cotidiana y sostenibilidad, una interpretación desde la Geografía Humana”. *Boletín de la A.G.E*, nº 50 – 2009, pàgs. 193-216. Departament de Geografia. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Miralles-Guash, C. i Marquet, O. (2013). “Dinámicas de proximidad en ciudades multifuncionales”. Departamento de Geografía. Universidad Autónoma de Barcelona.
- Monclús, F. J. (1992). “Infraestructuras de transporte y crecimiento urbano en EEUU. Literatura creciente y nuevas perspectivas”. *Historia urbana*, nº1, 37-53.
- Monzón, A. i Rondinella, G. (2010). “PROBICI. Guía de la Movilidad Ciclista. Métodos y técnicas para el fomento de la bicicleta en las áreas urbanas. IDAE. Universidad Politécnica de Madrid. TRANSyT.
- Monzón, A.; Gutiérrez, J.; López, E.; Madrigal, E. i Gómez, G. (2005). “Infraestructuras de transporte terrestre y su influencia en los niveles de accesibilidad de la España peninsular”. *Estudios de construcción y transporte*, nº 103, 97-1112.
- OBIS (2008-2009). Projects. Optimising Bike Sharing in European Cities. Europea Comission [2016] <https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/en/projects/obis> [Data consulta 21/03/2016]
- OBPE. Observatorio de la Bicicleta Pública en España. [2016] <https://bicicletapublica.es/> [Data consulta 02/04/2016]
- Observatorio de la Movilidad Metropolitana (OMM) [2015]. Disponible a web <http://www.observatoriomovilidad.es/> [Data consulta 03/04/2016]
- Parkes, S.; Mardsen, G.; Shaheen. S. i Cohen, A. (2013). “Understanding the diffusion of public bikesharing Systems: evidence from Europe and North America”. *Journal of Transport Geography* 31. 94-103.
- PEIT 2020. Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte. Ministerio de Fomento.[2016] http://www.fomento.gob.es/mfom/lang_castellano/especiales/peit/ [Data de consulta 15/05/2016]
- Pla de Qualitat de l’Aire. (2011-2015). Govern de les Illes Balears. [2015] <http://www.caib.es/sacmicrofront/home.do?mkey=M145&lang=es> [Data consulta 14/04/2016]
- Plan de acción contra el ruido de Palma. (2015). Ajuntament de Palma. http://pmi.palmademallorca.es/mapaestrategicrenous2015/MER/Pla_accio_contra_re_nous_Palma2015.pdf [Data de consulta 05/05/2016]
- Plan Nacional de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera (2013-2016). Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. [2016] http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/calidad-del-aire/Plan_Aire.aspx [Data consulta 13/04/2016]

- PMUS de Palma. (2014). Plan de Movilidad Urbana Sostenible. Ajuntament de Palma. http://www.palma.cat/portal/PALMA/RecursosWeb/DOCUMENTOS/1/1_81316_2.pdf [Data de consulta 21/03/2016]
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, BOE núm. 254. pág. 42952 a 42973.
- Seguí J. M.; Ripoll, A. (1990). “Els barris de Palma i la xarxa municipal de transport col·lectiu urbà: un Index d'accessibilitat”. *Treballs de Geografia*, 42. Departament de Ciències de la Terra, UIB.
- Seguí, J. M. (1990). “Aplicació metodològica de l'Index d'Accessibilitat al transport públic urbà a la ciutat de Palma (Mallorca) “. *Treballs de Geografia*, 42. Departament de Ciències de la Terra, UIB, 28.
- Seguí, J. M. i Martínez, M.R. (2004). “*Geografía de los Transportes*” (1ª ed.). Universitat de les Illes Balears. Palma de Mallorca: Gràfiques Planisis S.A. 44, 124, 125, 283, 329, 333, 345 pàgs.
- Seguí, J. M. i Petrus, J. M. (1991). “Geografía de redes i sistema de Transporte”. Madrid. Editorial Síntesis.
- Seguí. J. M.; Lladó. M.; Ruíz. M. i Martínez. M. R. (2016). “Los sistemas de bicicleta pública y la movilidad urbana sostenible. Un anàlisi en la Ciudad de Palma de Mallorca (Mallorca, Islas Baleares). Universitat de les Illes Balears. Departament de Ciències de la Terra.
- Shaheen, S.; Guzman, S. I Zhang. H. (2010). “Bikesharing in Europe, the Americas, and Asia: Past, Present, and Future”. *Transportation Research Record. Journal of the Transportation Research Board*, 2143: 159-167.
- Shaheen, S.; Martin, E.; Cohen, A. i Finson. R. (2012). “Public Bikesharing in North America: Early Operator and User Understanding”. Mineta Transportation Institute. San José State University.
- SPICYCLES. (2008). “Bike sharing – Key findings and recommendations. European Commission. [2016] <https://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/en/projects/spicycles> [Data de consulta [27/03/2016]
- Vecina, C. (2007). “La utopia de la interculturalidad. El caso del barrio de Son Gotleu”. *Revista de ciencias sociales*. Aposta. nª 33.

APÈNDIX

Id	Estacions	Matricea de distàncies (minuts)																															Suma	
		Arago-Jaume Balmes	Arago-Nerudduna	Avd. Argentina	Blanquerna-Pi.Bartolome	Blanquerna-Sallent	Cecili Metel	Ctra. Valldemossa	F. Manuel de los Herreros	Fabrica	Institut Balear	J. Verdguer-Jaume Balmes	Jaume III	Manacor-Manuel Azaña	Mateu Enric Llado	Metge Darder	Parc de Sa Riera	Parc de Ses Estacions	Parc de Ses Veles	Pi. Alexander Fleming	Pi. Alexandre Jaume	Pi. de la Reina	Pi. Espanya	Pi. Madrid	Pi. Paris	Pi. Pont	Pi. Porta Santa Catalina	Pi. Rei J.Carles I	Pi. Santa Eulalia	Sant Ferran	Son Costa-Son Forteza	Travessa d'en Ballester		Via Roma
1	Arago-Jaume Balmes	•	8.4	16.1	7.7	9.3	8.9	13.5	3.5	18.2	11.3	1.9	15.9	5.9	11.9	1.9	11.3	5.5	13.4	3.9	8.4	20.2	6.3	14.4	10.2	20.6	16.1	18.4	14.4	19.1	5.9	10.5	10.7	343.7
2	Arago-Nerudduna	8.4	•	12.3	6.8	4.8	4.4	12.6	11.9	13.7	6.8	7.2	11.4	13.1	3.4	10.4	10.4	3.0	5.5	7.2	0.01	14.4	2.1	12.8	9.4	16.3	11.6	13.9	6.0	17.3	11.1	2.0	6.2	267.9
3	Avd. Argentina	16.1	12.3	•	8.5	10.3	8.1	14.2	19.6	2.5	7.6	14.9	2.3	22.0	15.7	18.1	6.1	11.3	17.8	12.2	12.3	6.6	10.5	2.2	11.0	4.9	2.5	4.8	18.3	5.0	18.8	14.3	7.0	322.0
4	Blanquerna-Pi.Bartolome	7.7	6.8	8.5	•	2.0	4.2	5.8	11.2	10.6	4.3	6.5	10.8	13.6	10.2	9.7	3.7	5.8	12.3	3.8	6.8	15.1	5.0	6.8	2.6	13.0	11.0	13.3	12.8	11.5	10.4	8.8	5.8	252.7
5	Blanquerna-Sallent	9.3	4.8	10.3	2.0	•	2.1	7.9	12.7	11.7	4.8	8.0	9.4	15.1	8.2	11.2	5.7	3.8	10.3	5.6	4.7	13.7	2.9	8.8	4.6	14.3	9.6	11.9	10.8	13.5	12.0	6.8	4.2	251.2
6	Cecili Metel	8.9	4.4	8.1	4.2	2.1	•	10.0	12.3	9.5	2.7	7.6	7.2	14.7	7.8	10.8	6.8	3.4	9.9	5.2	4.4	11.5	2.5	8.6	6.8	12.1	7.4	9.7	10.4	13.2	11.6	6.4	2.1	233.4
7	Ctra. Valldemossa	13.5	12.6	14.2	5.8	7.9	10.0	•	16.9	16.3	10.0	12.2	16.5	19.3	16.0	15.4	9.4	11.6	18.1	9.6	12.6	20.9	10.8	12.5	3.2	18.7	16.8	19.0	18.6	17.2	10.3	14.6	11.5	408.8
8	F. Manuel de los Herreros	3.5	11.9	19.6	11.2	12.7	12.3	16.9	•	21.6	14.8	5.4	19.3	2.4	12.2	1.5	14.7	8.9	10.0	7.4	11.9	23.2	9.8	17.9	13.7	24.1	19.5	21.8	17.9	22.6	9.4	13.9	14.2	422.7
9	Fabrica	18.2	13.7	2.5	10.6	11.7	9.5	16.3	21.6	•	9.0	16.9	3.7	24.0	17.1	20.1	8.2	12.7	19.2	14.3	13.7	8.0	11.9	4.3	13.1	2.6	2.5	6.2	19.7	5.5	20.9	15.7	8.4	363.8
10	Institut Balear	11.3	6.8	7.6	4.3	4.8	2.7	10.0	14.8	9.0	•	10.0	6.7	17.2	10.2	13.2	4.1	5.8	12.3	7.7	6.8	11.0	5.0	7.3	6.8	11.6	6.9	9.2	12.8	11.9	14.0	8.8	1.5	260.9
11	J. Verdguer-Jaume Balme	1.9	7.2	14.9	6.5	8.0	7.6	12.2	5.4	16.9	10.0	•	14.6	7.8	10.6	3.9	10.0	4.2	12.7	2.6	7.2	18.9	5.1	13.2	9.0	19.4	14.8	17.1	13.2	17.8	4.0	9.2	9.4	313.5
12	Jaume III	15.9	11.4	2.3	10.8	9.4	7.2	16.5	19.3	3.7	6.7	14.6	•	21.7	14.8	17.8	8.4	10.4	16.9	12.2	11.4	4.3	9.5	4.5	13.3	6.3	1.6	2.5	17.4	7.3	18.6	13.4	6.1	320.3
13	Manacor-Manuel Azaña	5.9	13.1	22.0	13.6	15.1	14.7	19.3	2.4	24.0	17.2	7.8	21.7	•	9.8	3.9	17.2	11.3	7.6	9.8	13.1	20.8	12.2	20.3	16.1	26.5	22.0	22.6	15.7	25.0	11.8	11.8	16.6	464.8
14	Mateu Enric Llado	11.9	3.4	15.7	10.2	8.2	7.8	16.0	12.2	17.1	10.2	10.6	14.8	9.8	•	13.7	13.8	6.4	2.2	10.7	3.4	11.0	5.5	16.2	12.8	19.7	15.0	12.8	6.1	20.7	14.6	2.1	9.6	332.2
15	Metge Darder	1.9	10.4	18.1	9.7	11.2	10.8	15.4	1.5	20.1	13.2	3.9	17.8	3.9	13.7	•	13.2	7.4	11.5	5.8	10.4	22.1	8.3	16.4	12.2	22.6	18.0	20.3	16.4	21.0	7.8	12.4	12.6	388.0
16	Parc de Sa Riera	11.3	10.4	6.1	3.7	5.7	6.8	9.4	14.7	8.2	4.1	10.0	8.4	17.2	13.8	13.2	•	9.5	16.0	7.4	10.4	12.7	8.6	4.4	6.2	10.6	8.6	10.9	16.4	9.1	14.0	12.5	5.6	294.6
17	Parc de Ses Estacions	5.5	3.0	11.3	5.8	3.8	3.4	11.6	8.9	12.7	5.8	4.2	10.4	11.3	6.4	7.4	9.5	•	8.5	6.2	3.0	14.7	0.9	11.8	8.4	15.3	10.6	12.9	9.0	16.4	8.2	5.0	5.2	251.7
18	Parc de Ses Veles	13.4	5.5	17.8	12.3	10.3	9.9	18.1	10.0	19.2	12.3	12.7	16.9	7.6	2.2	11.5	16.0	8.5	•	12.8	5.5	13.2	7.7	18.3	14.9	21.8	17.1	15.0	8.2	22.9	16.7	4.2	11.7	380.9
19	Pi. Alexander Fleming	3.9	7.2	12.2	3.8	5.6	5.2	9.6	7.4	14.3	7.7	2.6	12.2	9.8	10.7	5.8	7.4	6.2	12.8	•	7.2	16.5	5.4	10.5	6.3	16.7	12.5	14.7	13.3	15.2	6.6	9.3	7.1	282.0
20	Pi. Alexandre Jaume	8.4	0.01	12.3	6.8	4.7	4.4	12.6	11.9	13.7	6.8	7.2	11.4	13.1	3.4	10.4	10.4	3.0	5.5	7.2	•	14.4	2.1	12.8	9.4	16.3	11.6	13.9	6.0	17.3	11.1	2.0	6.2	267.8
21	Pi. de la Reina	20.2	14.4	6.6	15.1	13.7	11.5	20.9	23.2	8.0	11.0	18.9	4.3	20.8	11.0	22.1	12.7	14.7	13.2	16.5	14.4	•	13.8	8.9	17.6	10.6	5.9	1.8	17.1	11.6	22.9	13.1	10.4	406.8
22	Pi. Espanya	6.3	2.1	10.5	5.0	2.9	2.5	10.8	9.8	11.9	5.0	5.1	9.5	12.2	5.5	8.3	8.6	0.9	7.7	5.4	2.1	13.8	•	10.9	7.6	14.5	9.8	12.0	8.1	15.5	9.0	4.1	4.4	235.4
23	Pi. Madrid	14.4	12.8	2.2	6.8	8.8	8.6	12.5	17.9	4.3	7.3	13.2	4.5	20.3	16.2	16.4	4.4	11.8	18.3	10.5	12.8	8.9	10.9	•	9.3	6.7	4.8	7.0	18.8	4.7	17.1	14.8	7.5	320.1
24	Pi. Paris	10.2	9.4	11.0	2.6	4.6	6.8	3.2	13.7	13.1	6.8	9.0	13.3	16.1	12.8	12.2	6.2	8.4	14.9	6.3	9.4	17.6	7.6	9.3	•	15.5	13.5	15.8	15.4	14.0	12.9	11.4	8.3	321.1
25	Pi. Pont	20.6	16.3	4.9	13.0	14.3	12.1	18.7	24.1	2.6	11.6	19.4	6.3	26.5	19.7	22.6	10.6	15.3	21.8	16.7	16.3	10.6	14.5	6.7	15.5	•	5.1	8.8	22.3	7.9	23.3	18.3	11.0	436.7
26	Pi. Porta Santa Catalina	16.1	11.6	2.5	11.0	9.6	7.4	16.8	19.5	2.5	6.9	14.8	1.6	22.0	15.0	18.0	8.6	10.6	17.1	12.5	11.6	5.9	9.8	4.8	13.5	5.1	•	4.1	17.6	7.6	18.8	13.6	6.3	326.8
27	Pi. Rei J.Carles I	18.4	13.9	4.8	13.3	11.9	9.7	19.0	21.8	6.2	9.2	17.1	2.5	22.6	12.8	20.3	10.9	12.9	15.0	14.7	13.9	1.8	12.0	7.0	15.8	8.8	4.1	•	18.9	9.8	21.1	14.9	8.6	375.5
28	Pi. Santa Eulalia	14.4	6.0	18.3	12.8	10.8	10.4	18.6	17.9	19.7	12.8	13.2	17.4	15.7	6.1	16.4	16.4	9.0	8.2	13.3	6.0	17.1	8.1	18.8	15.4	22.3	17.6	18.9	•	23.3	17.1	4.0	12.2	423.5
29	Sant Ferran	19.1	17.3	5.0	11.5	13.5	13.2	17.2	22.6	5.5	11.9	17.8	7.3	25.0	20.7	21.0	9.1	16.4	22.9	15.2	17.3	11.6	15.5	4.7	14.0	7.9	7.6	9.8	23.3	•	21.8	19.3	12.0	437.8
30	Son Costa-Son Forteza	5.9	11.1	18.8	10.4	12.0	11.6	10.3	9.4	20.9	14.0	4.0	18.6	11.8	14.6	7.8	14.0	8.2	16.7	6.6	11.1	22.9	9.0	17.1	12.9	23.3	18.8	21.1	17.1	21.8	•	13.2	13.4	422.3
31	Travessa d'en Ballester	10.5	2.0	14.3	8.8	6.8	6.4	14.6	13.9	15.7	8.8	9.2	13.4	11.8	2.1	12.4	12.5	5.0	4.2	9.3	2.0	13.1	4.1	14.8	11.4	18.3	13.6	14.9	4.0	19.3	13.2	•	8.2	308.0
32	Via Roma	10.7	6.2	7.0	5.8	4.2	2.1	11.5	14.2	8.4	1.5	9.4	6.1	16.6	9.6	12.6	5.6	5.2	11.7	7.1	6.2	10.4	4.4	7.5	8.3	11.0	6.3	8.6	12.2	12.0	13.4	8.2	•	253.4
		Mitjana																															334.1	

Taula 7. Càlculs d'accessibilitat entre les estacions (minuts). Cost Matrix OD.