Creació i disseny de la xarxa d'espais bioclimàtics i refugis climàtics a Malgrat de Mar

Ajuntament de Malgrat de Mar

Novembre 2023

2023/0031059

Diputació Barcelona

Àrea d'Acció Climàtica i Transició Energètica

Firmado por ***4482 IÑAKI ROMERO (R: ****7397*) el día 30/11/2023 con un certificado emitido por AC Representación**

Paisaje Transversal SLL

Pilar Díaz / Pablo Muñoz / Ana Pérez

910 13 04 66

hola@paisajetransversal.org

ÍNDEX

0. Resum Executiu..... 4

1. Objectius i Resultats..... 6

2. Marc Conceptual i Metodològic..... 10

2.1 Amenaça i exposició al canvi climàtic.....12

2.2 Refugi i espai bioclimàtic.....14

2.3 Metodologia.....16

3. Anàlisi i situació actual.....18

3.1 Introducció a l'anàlisi.....20

3.2 Anàlisi de Vulnerabilitat.....22

3.3 Caracterització d'espais.....38

3.4 Anàlisi d'accessibilitat als espais.....42

4. Model estratègic.....46

4.1 Introducció al model estratègic.....48

4.2 Espais potencials.....50

4.3 Corredors estructurants.....56

4.4 Model estratègic d'intervenció.....58

5. Criteris de disseny.....66

5.1 Introducció als criteris de disseny.....68

5.2 Casos d'estudi.....70

6. Conclusions i resultats.....80

Referències.....84

Resum Executiu

Malgrat de Mar és un municipi del litoral català exposat a onades de calor extrema, pluges irregulars que poden acumular-se en fenòmens de precipitació torrencial, i un ecosistema mediterrani, molt vulnerable a la pujada de les temperatures. Definir estratègies i eines per adaptar-se al canvi climàtic i protegir als més vulnerables serà clau, no només per preparar-se i per als canvis climàtics futurs, però també per generar àrees urbanes més acollidores per a la població vulnerable d'avui, hàbitats més confortables que afavoreixin la coexistència entre diferents espècies, i espais públics que fomentin la coexistència d'usos i la trobada de gent de diferents edats, nivells socioeconòmics, orígens o gèneres.

L'objectiu principal d'aquest estudi és definir els espais necessaris per formar la xarxa d'espais bioclimàtics i refugis climàtics a Malgrat de Mar.

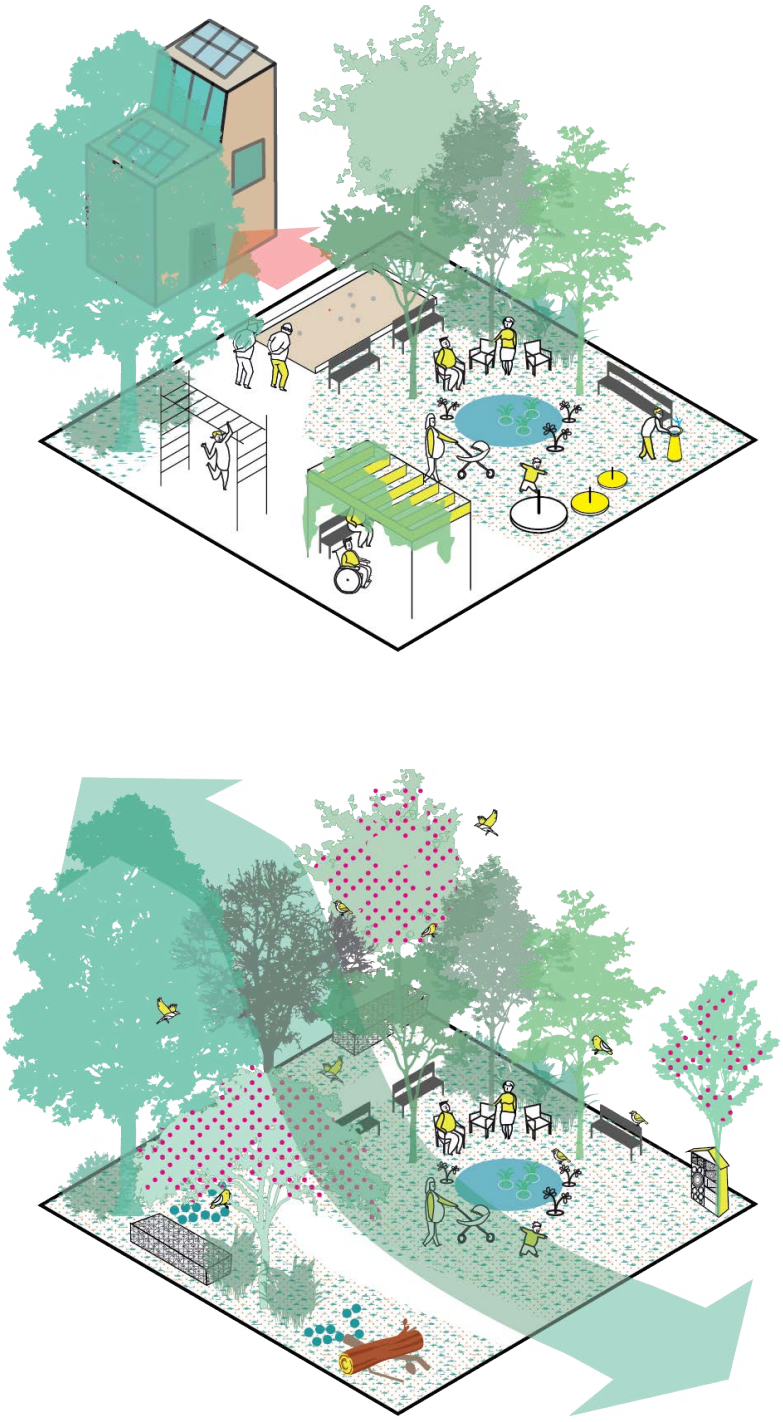
Com a objectiu específic, es volen definir criteris de disseny per millorar la qualitat dels espais verds urbans i la regulació tèrmica, per tal de lluitar contra l'efecte illa de calor, millorar la connectivitat ecològica i dotar de valor ecosistèmic la trama urbana. Amb l'ampliació del verd urbà també es milloraria la infiltració de pluvials al freàtic, afavorint l'aportació d'aigua al subsòl.

Tenir una xarxa de refugis climàtics i espais bioclimàtics a Malgrat de Mar permetria tenir espais urbans més resilients respecte a les vulnerabilitats davant els impactes del canvi climàtic i protegir als més vulnerables enfront de pujades extremes de temperatura o situacions de risc per temperatura.

Aquest estudi es basa en dades obertes existents, estudis i plans previs de l'Ajuntament de Malgrat de Mar, com ara el Pla d'Acció per a l'Energia Sostenible i el Clima (PAESC) o el Pla Director dels Espais Verds, així com en treball de camp i reunions amb l'equip de l'Ajuntament. Per assolir l'objectiu general i específic, aquest treball inclou cinc objectius específics, corresponents a les diferents parts del document:

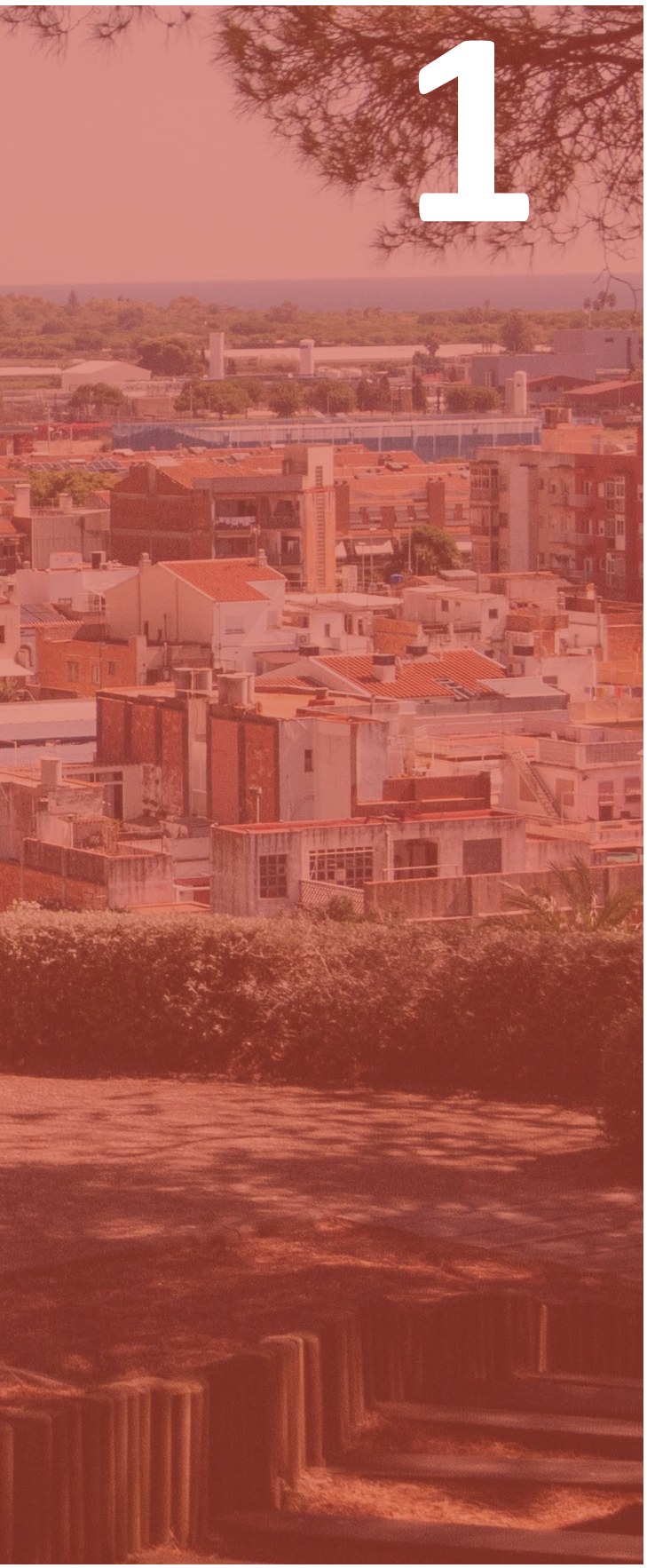
- Definir les característiques mínimes i desitjables dels espais bioclimàtics i refugis climàtics a Malgrat de Mar
- Identificar els espais potencials de refugi bioclimàtic del municipi
- Conèixer l'accessibilitat actual i potencial als espais bioclimàtics dels éssers humans i no humans més vulnerables de Malgrat de Mar
- Tenir una guia de planificació estratègica a nivell mediambiental per orientar les intervencions urbanes cap a la millora i reforçament de la xarxa d'espais bioclimàtics i refugis climàtics
- Definir els criteris de disseny per tal de millorar la qualitat i connectivitat de la xarxa d'espais bioclimàtics per lluitar contra l'efecte illa de calor, millorar la connectivitat ecològica i dotar de valors ecosistèmics a la trama.

Partint de la situació actual i del potencial dels espais existents d'esdevenir una xarxa de refugis climàtics, aquest estudi inclou un model estratègic d'intervenció amb 11 refugis bioclimàtics existents i 16 refugis bioclimàtics potencials, així com uns criteris de intervenció a partir de l'anàlisi de cinc casos d'estudi. Tot plegat, el document és una guia per abordar les futures intervencions als espais públics de Malgrat de Mar, tant tancats com oberts, amb criteris d'adaptació climàtica en situacions d'altes temperatures.



Conceptes de refugi bioclimàtic
Font: Equip redactor





1 Objectius i resultats

Objectiu general

Definir els espais necessaris per formar la xarxa d'espais bioclimàtics i refugis climàtics a Malgrat de Mar per aconseguir espais urbans més resilients respecte a les vulnerabilitats davant els impactes del canvi climàtic, definides en el Perfil Climàtic municipal (PAESC), com les onades de calor i l'augment de temperatura, la pujada del nivell del mar o la pèrdua de valor paisatgístic i de biodiversitat.

Objectius específics

- Definir les característiques mínimes i desitjables dels espais bioclimàtics i refugis climàtics a Malgrat de Mar
- Identificar els espais potencials de refugi bioclimàtic del municipi
- Conèixer l'accessibilitat actual i potencial als espais bioclimàtics dels éssers humans i no humans més vulnerables de Malgrat de Mar
- Tenir una guia de planificació estratègica a nivell mediambiental per orientar les intervencions urbanes cap a la millora i reforçament de la xarxa d'espais bioclimàtics i refugis climàtics
- Definir els criteris de disseny per tal de millorar la qualitat i connectivitat de la xarxa d'espais bioclimàtics per lluitar contra l'efecte illa de calor, millorar la connectivitat ecològica i dotar de valors ecosistèmics a la trama.

Resultats

Definició conceptual de refugi climàtic i espai bioclimàtic a través d'una matriu que permet la classificació de diferents tipus d'espais per objectius específics, com ara reduir l'exposició a la calor, millorar la connectivitat ecològica i servir de refugi de calor a éssers no humans, o permetre algun tipus d'activitat que faciliti l'accés de població vulnerable a l'espai.

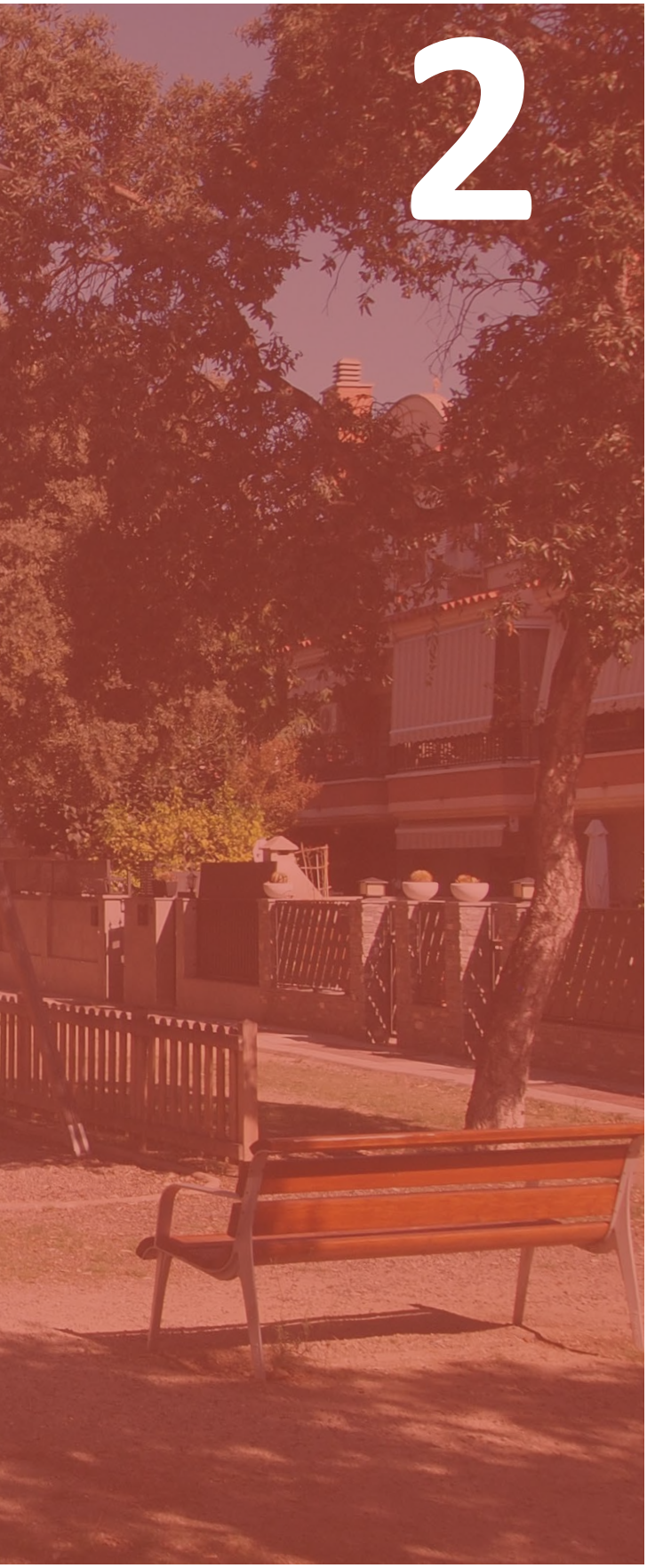
Caracterització dels espais oberts i tancats a Malgrat de Mar segons les definicions conceptuals de refugi climàtic i espai bioclimàtic. Aquesta caracterització estableix els espais que ja funcionen com a refugi i els espais que tenen potencial d'esdevenir-ne.

Avaluació de l'accés actual als refugis identificats, incloent-hi una anàlisi de vulnerabilitat que estableix les zones més vulnerables a nivell mediambiental, espacial i socioeconòmic, i una anàlisi d'accessibilitat i centralitat als espais de refugi bioclimàtic per determinar quins espais estan més pressionats i les zones prioritàries a reforçar.

Plànol amb la identificació de les intervencions necessàries per consolidar una xarxa de refugis bioclimàtics a Malgrat de Mar. Les intervencions inclouen millora de les condicions en espais i millora de la connectivitat entre espais a través de la consolidació de corredors bioclimàtics. S'inclou també un apartat d'intervencions d'emergència recomanades en cas d'onada de calor intensa.

Explicació dels criteris de disseny a través de cinc casos d'estudi de projectes de refugis bioclimàtics i adaptació al canvi climàtic, identificant-hi intervencions concretes en espais per reduir la temperatura, millorar la connectivitat ecològica o millorar la infiltració de pluvials al freàtic per millorar l'adaptació i resiliència.



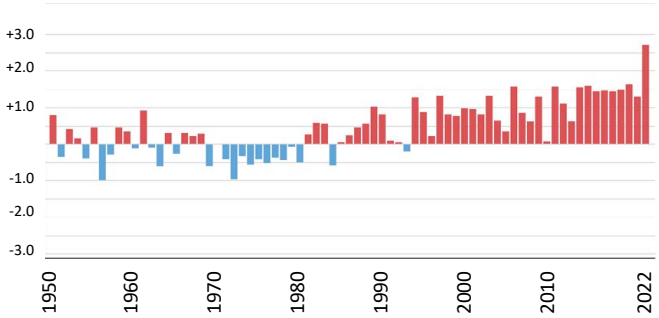


2 Marc Conceptual i Metodològic

2.1 Amenaça i exposició al canvi climàtic...12
2.2 Refugi i espai bioclimàtic.....14
2.3 Metodologia.....16

2.1 Amenaça i exposició al canvi climàtic

Vivim un context de canvi climàtic i pujada de les temperatures. Les activitats humanes, principalment mitjançant l'emissió de gasos d'efecte hivernacle, han inequívocament generat l'escalfament global, amb un increment d'1,1 ºC de la temperatura superficial durant 2011-2020 respecte al període 1850-1900 (IPCC, 2023). A Catalunya, el 2022 ha estat l'any més càlid des que hi ha registres documentals, amb una anomalia de +2,7ºC respecte al període 1961-1990, i l'any més sec des del 1950, amb un valor mitjà de precipitacions acumulades de -90 mm i una tendència clara de reducció de les precipitacions de -4,9% per decenni els darrers 73 anys (Servei Meteorològic de Catalunya, 2022). El següent gràfic mostra el canvi de la temperatura mitjana anual expressada com a anomalia respecte al període de referència 1961 - 1990, calculada pel Servei Meteorològic de Catalunya.



Canvi Climàtic a Malgrat de Mar

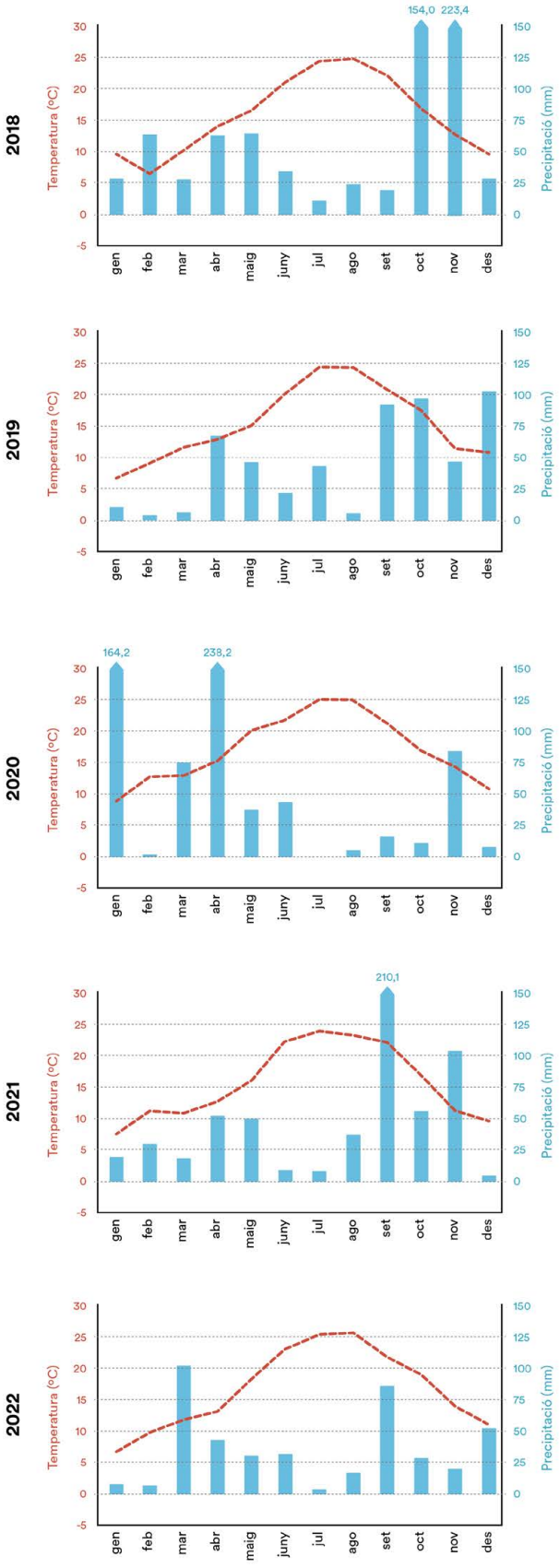
Malgrat de Mar és un municipi del litoral català amb clima mediterrani: règim de pluges irregular amb amplis canvis de temperatura durant l'any. És un municipi amb alta humitat relativa, entre el 70 i el 80%, i vents de velocitats mitjanes al voltant de 3,0 m/s, de direcció dominant N-NW. Els últims anys, el municipi ha patit altes temperatures de més de 30ºC durant l'estiu (Servei Meteorològic de Catalunya, 2018-2022).

Els ecosistemes mediterranis es troben entre els més vulnerables al canvi climàtic arran de l'increment de les temperatures, el canvi de les precipitacions, l'augment de la sequera i el risc d'incendis. En aquests tipus d'ecosistemes s'han observat ja canvis en la fenologia, la reducció de l'àrea de distribució d'espècies, la disminució de la salut i ritme de creixement d'espècies d'arbres dominants, i l'augment del risc d'erosió o desertificació.

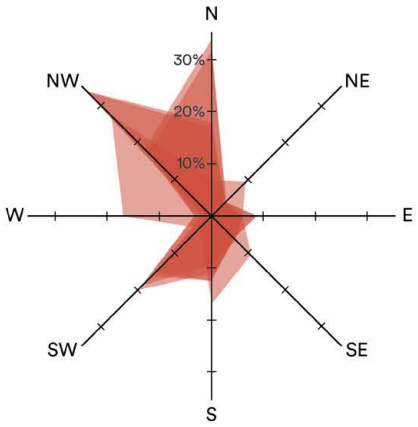
Els fenòmens de sequera, com el que vivim aquest 2023 a Malgrat de Mar i altres àrees de Catalunya, seran més habituals, i en les zones urbanes, la pujada de la temperatura porta associats problemes de salut, tant física com mental, especialment de la població més vulnerable.

Perfil climàtic de Malgrat de Mar	Abrev.	Unitat	2018	2019	2020	2021	2022
Precipitació acumulada	PPT	mm	727	536,9	678,3	580,8	420,3
Temperatura mitjana	TMM	ºC	15,9	15,6	17,2	15,6	16,8
Temperatura màxima mitjana	TXM	ºC	21,2	21,1	21,6	20,6	22
Temperatura mínima mitjana	TNM	ºC	10,8	10,1	13,2	10,5	11,7
Temperatura màxima absoluta	TXX	ºC	36,3	33	32,7	31,4	34,4
Temperatura mínima absoluta	TNN	ºC	-2,3	-4,4	1,6	-2,1	-2
Velocitat mitjana del vent (a 10 m)		m/s	3	3,1	3,1	3,1	3
Direcció dominant (a 10 m)			N	N	NW	NW	NW
Humitat relativa mitjana		%	80	78	77	78	78
Mitjana de la irradiació solar global diària		MJ/m2	15,8	16,6	16	15,4	15,9

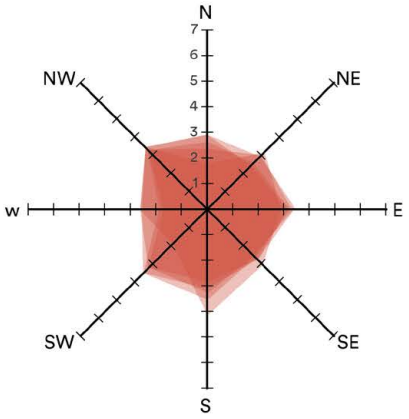
Temperatura mitjana i precipitació acumulada



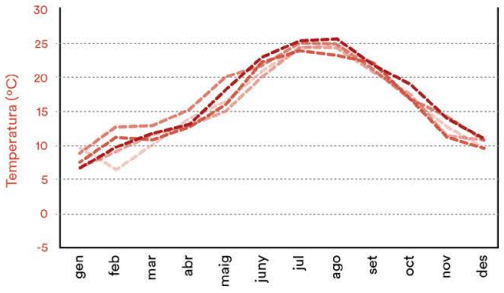
Rosa dels Vents 2018 - 2022



Velocitat mitjana del vent per cada direcció (m/s) 2018 - 2022



Temperatura mitjana dels últims 5 anys



Perfil climàtic de Malgrat de Mar: temperatura mitjana, precipitació acumulada i vent els últims 5 anys
Font: Servei Meteorològic de Catalunya, 2018-22

2.2 Refugi i espai bioclimàtic

En aquest context de canvi climàtic, tot i que les estratègies de mitigació i reducció d'emissions de CO_2 són necessàries, no són suficients. Mesures i eines d'adaptació al canvi climàtic són imprescindibles per poder viure amb uns mínims de confort, millorant la situació del nostre entorn i els éssers que hi habiten.

Els municipis i territoris han d'adaptar-se a nous patrons de temperatures i precipitacions, la pujada del nivell del mar, i gestionar els riscos de fenòmens climàtics extrems, cada cop més freqüents i greus, anticipant-se'n a les conseqüències i evitar-ne les pèrdues humanes, econòmiques i ecosistèmiques.

Tot i que les mesures d'adaptació s'hauran de prendre amb un enfocament multiescalar, l'escala local és clau per trobar noves maneres d'habitar. Els refugis climàtics són una eina que moltes ciutats han començat a dissenyar i implementar els darrers anys per generar espais confortables per a la ciutadania durant períodes de calor extrema. Barcelona ha estat una ciutat pionera a partir de la feina en la Urban Innovative Action "Climate Shelters"[1] (Adapting Schools to Climate Change through green, blue and grey Solutions). Altres ciutats, com ara Bilbao, Madrid, Córdoba o Sevilla, han definit també una estratègia de refugis climàtics urbans, i ciutats europees com ara Brussel·les i Rotterdam estan investigant com convertir espais com els patis de les escoles en refugis durant períodes d'altes temperatures[2].

Tot i que el concepte de refugi climàtic és relativament nou, és molt probable que sigui una eina amb molt recorregut per endavant per adaptar les nostres ciutats del litoral Mediterrani al canvi climàtic.

Què és un refugi climàtic?

L'enfocament fet servir a Barcelona[3] defineix els espais climàtics com a espais que proporcionen confort tèrmic a la població, mentre mantenen altres usos i funcionalitats, amb bona accessibilitat per a persones amb mobilitat reduïda, àrees de descans confortables, aigua gratuïta i segurs. L'accés és gratuït i estan especialment dirigits a persones vulnerables a la calor i al fred (nadons, majors de 75 anys, malalts crònics, persones amb menys recursos, etc.). No són espais per a persones que requereixen atenció mèdica.

Es divideixen en dos tipus: Refugis exteriors i interiors. Els primers han de tenir una presència elevada de verd urbà, una superfície de més de 0.5 ha, i un índex NVDI major de 0.4. Els segons són espais interiors climatitzats amb una temperatura de l'aire de 27ºC durant l'estiu i 19ºC durant l'hivern.

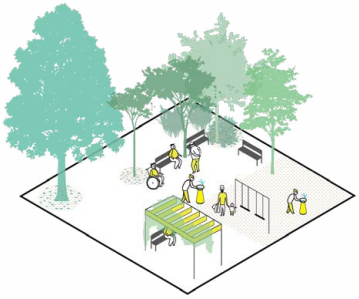
Refugis bioclimàtics

Per a aquest treball, fem servir la definició de refugi o espai climàtic, però l'ampliem amb una perspectiva ecosistèmica. Entenem que un refugi és un espai que ofereix unes condicions ambientals benignes per protegir-se d'un context desfavorable no només per als éssers humans. L'objectiu d'un refugi bioclimàtic és incrementar la resiliència urbana, però també prevenir crisis futures, per això un refugi bioclimàtic ha de contribuir també a millorar la biodiversitat de l'entorn urbà i facilitar la connectivitat ecològica entre ecosistemes. La xarxa de refugis tindrà espais especialitzats amb objectius i beneficiaris específics, i corredors bioclimàtics que facilitin la connectivitat entre espais i els facin funcionar com a xarxa.

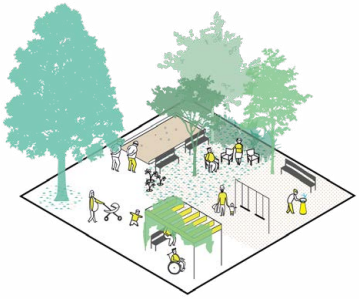
En la pàgina següent expliquem el marc conceptual que fem servir per definir les característiques de cada refugi bioclimàtic exterior en aquest estudi, tenint en compte refugis que prioritzen el confort humà, refugis que prioritzen el confort no humà, i refugis híbrids.

1. Projecte Climate Shelters: https://www.uia-initiative.eu/en/uia-cities/barcelona-call3
2. Projecte Coolschools: https://coolschools.eu/
3. Xarxa de refugis climàtics de Barcelona: https://www.barcelona.cat/barcelona-pel-clima/ca/barcelona-respon/accions-concretes/xarxa-de-refugis-climatics

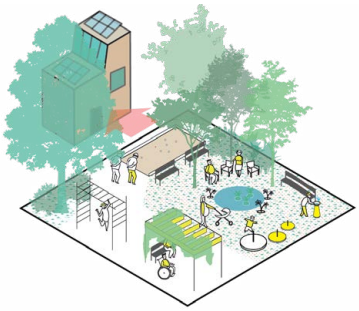
Refugis bioclimàtics que prioritzen el confort humà



NVDI > 0.4, Àrea > 0.5 ha
Font d'aigua, seients, ombra
Accessible

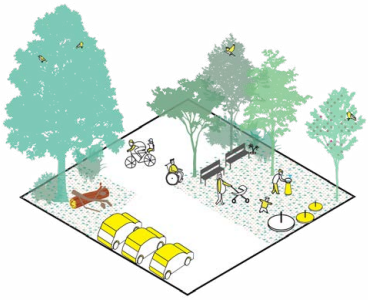


+ activitats per a població vulnerable, + seients, + espai pels arbres i l'ombra

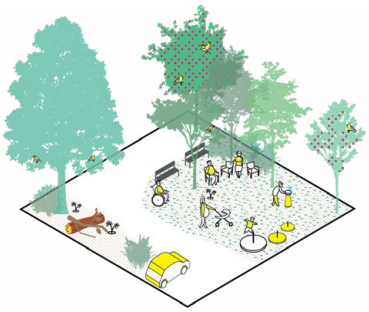


+ activitats per altres col·lectius, aigua en superfície per baixar temperatura, connexió amb refugis interiors climatitzats (energies renovables)

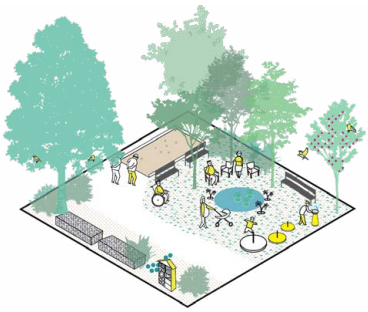
Refugis bioclimàtics híbrids



NVDI > 0.4, Àrea > 0.5 ha
Font d'aigua, seients, ombra
Accessible, compatible amb usos existents

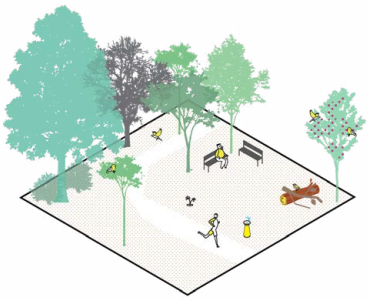


+ paviments permeables, mesures per atreure insectes o petits rèptils, ocells (arbres fruiters), transició dels usos actuals

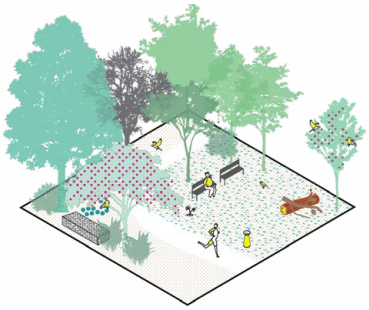


+ activitats població vulnerable, paviments clars i permeables, més diversitat d'espècies de vegetació i arbres

Refugis bioclimàtics que prioritzen el confort no humà



NVDI > 0.4, Àrea > 0.5 ha
Font d'aigua, seients, ombra
Accessible



Paviments permeables, vegetació arbustiva, mesures per atreure insectes i petits rèptils, fruiters per atreure ocells



Connexió amb corredors ecològics del municipi, més diversitat d'espècies d'arbres i vegetació, aigua en superfície

2.3 Metodologia

La metodologia d'aquest estudi es divideix en cinc etapes: Anàlisi de la situació actual, caracterització dels espais, anàlisi d'accessibilitat, definició del model estratègic per implementar una xarxa de refugis bioclimàtics, Directrius d'intervenció als espais.

L'anàlisi de la situació actual té com a objectiu entendre quina és la situació actual del municipi i analitzar quines són les àrees més vulnerables. L'anàlisi de vulnerabilitat, social, ambiental i espacial s'ha fet a partir de dades georeferenciades i, contrastat amb el personal de l'Ajuntament de Malgrat de Mar.

La caracterització dels espais es fa a partir del model conceptual de refugi bioclimàtic, les visites de camp per entendre'n la situació actual, i una anàlisi d'accessibilitat per avaluar quins espais estan més pressionats. S'avalua quins espais avui poden ser considerats com a refugi climàtic i quins espais podrien ser refugi climàtic a partir d'intervencions de millora.

L'anàlisi d'accessibilitat es fa tant de la xarxa existent d'espais identificats, com de la xarxa d'espais potencials. S'avalua quines àrees del municipi tenen major accés als refugis existents a partir d'anàlisi de dades geoespacials.

El model estratègic té com a objectiu tenir un full de ruta a escala del municipi de les intervencions necessàries per consolidar una xarxa de refugis bioclimàtics. Inclou set tipus d'intervenció tenint en compte les intervencions necessàries per millorar els refugis existents (beneficiant els éssers humans i no humans més vulnerables), les intervencions per convertir espais amb potencial en refugis bioclimàtics de diferent tipus, i els corredors estructurants que connecten tots aquests espais. La identificació dels tipus d'intervenció s'ha fet mitjançant la superposició de la xarxa d'espais identificats i el tipus de vulnerabilitat analitzada, treball de camp i reunions amb l'Ajuntament de Malgrat. Els tipus d'intervencions localitzades estableixen el model estratègic.

Finalment, les directrius d'intervenció defineixen actuacions concretes per millorar els espais existents o generar nous refugis bioclimàtics a espais potencials. Les directrius s'expliquen a partir d'un estudi de casos existents, identificant-hi actuacions concretes que podrien ser adaptades per al cas de Malgrat de Mar. S'inclou una correspondència entre les accions i el model estratègic per facilitar la lectura del document.

Amb aquesta informació, l'Ajuntament de Malgrat té una guia de planificació estratègica a nivell mediambiental per orientar les intervencions urbanes cap a la millora i reforçament de la xarxa de refugis bioclimàtics per afrontar altes temperatures i onades de calor.

Els límits de l'estudi inclouen l'àrea urbana de Malgrat de Mar. Van des de l'N-II pel Nord-oest fins a la platja i la línia del ferrocarril pel Sud-est, i des de l'avinguda Països Catalans pel Sud-oest fins al carrer del Camí Fondo i l'avinguda de Joaquima de Vedruna pel Nord-est.

El diagrama de la pàgina següent explica la seqüència d'etapes de la metodologia d'aquest estudi.

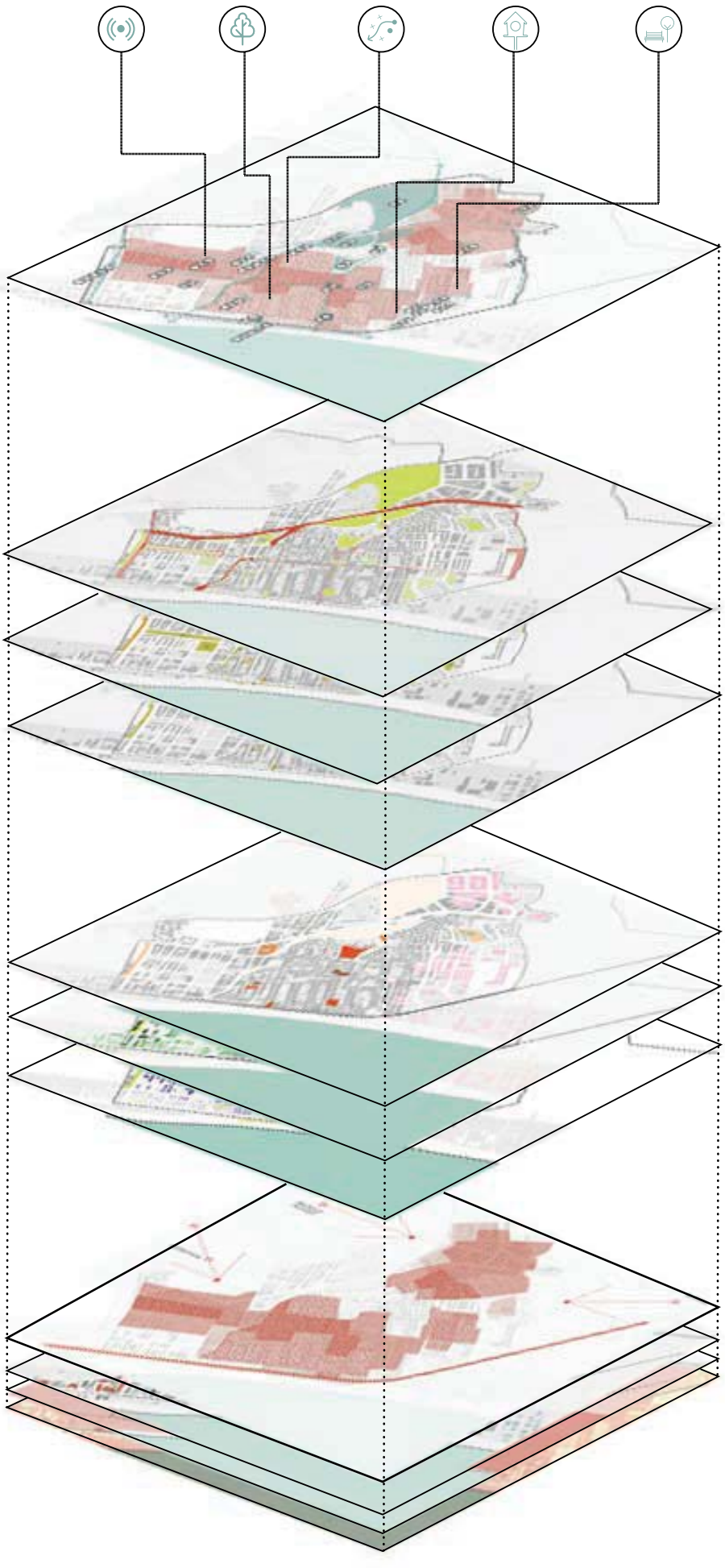
5
Directrius d'intervenció

4
Model estratègic

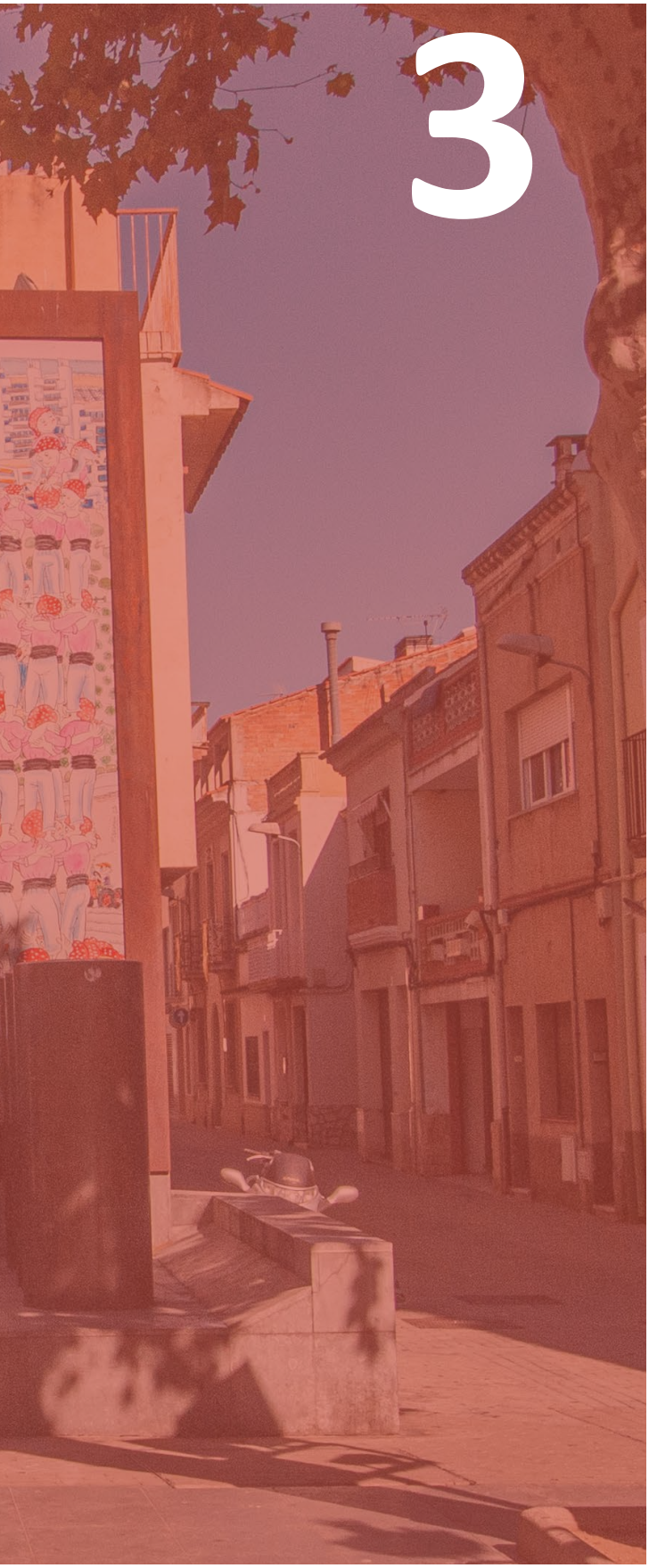
3
Anàlisi d'accessibilitat

2
Caracterització dels espais

1
Anàlisi de la situació actual







3 Anàlisi i situació actual

3.1 Introducció a l'anàlisi.....20
3.2 Anàlisi de Vulnerabilitat.....22
3.3 Caracterització d'espais.....38
3.4 Anàlisi d'accessibilitat als espais.....50

3.1 Introducció a l'anàlisi

Aquest capítol està dividit en tres parts, a més de la introducció: 3.2, 3.3, 3.4.

La primera part, 3.2, inclou l'anàlisi de vulnerabilitat, dividit en vulnerabilitat ambiental, espacial i social. Arran de dades georeferenciades, es fan servir una sèrie de plànols per analitzar característiques que fan més o menys vulnerable una zona del municipi, com ara l'existència de patis als habitatges, on les persones puguin tenir un espai de refugi propi, o la connectivitat de la vegetació al municipi. Cada tipus de vulnerabilitat se sistematitza en un plànol resum i finalment se sintetizen totes les dades en un únic plànol de vulnerabilitat, on es classifiquen espacialment les àrees més vulnerables del municipi a fenòmens de calor extrema segons cada tipus de vulnerabilitat.

La segona part, 3.3, inclou una caracterització dels espais que avui ja poden ser considerats refugis bioclimàtics, amb unes dades descriptives bàsiques. Aquesta caracterització s'ha fet a partir de dades georeferenciades, visites de camp i reunions amb els responsables de l'Ajuntament de Malgrat. Aplicant el marc conceptual definit en el capítol 2.2, dividim els refugis existents en interiors i exteriors.

La tercera part, 3.4, inclou una anàlisi de l'accessibilitat als refugis bioclimàtics existents. És important no només entendre quants espais n'hi ha al municipi, però també analitzar com es reparteixen espacialment i quines zones de Malgrat de Mar tenen millor accés a aquests espais. Per això es fa una anàlisis espacial de centralitat[4] i d'accesibilitat.

Els resultats de l'anàlisi de vulnerabilitat, la caracterització d'espais i l'anàlisi d'accessibilitat serviran en els següents capítols per qualificar i quantificar les actuacions per consolidar una xarxa de refugis bioclimàtics a Malgrat de Mar.



Plaça de la Germana Campos | Font: Equip redactor

3.2 Anàlisi de Vulnerabilitat

Entendre la vulnerabilitat a episodis de calor extrema de l'àrea d'intervenció serà clau per definir el model estratègic i les directrius d'intervenció. Aquestes hauran d'adaptar-se a les necessitats i aprofitar els potencials de cada zona per mitigar els riscos i reduir la vulnerabilitat.

L'estudi de vulnerabilitat de l'àrea d'intervenció es realitza amb una perspectiva multifactorial, buscant una visió completa de la realitat del municipi i entenent que el canvi climàtic és un conjunt complex de fenòmens interconnectats. Es du a terme una anàlisi de vulnerabilitat en tres aspectes: ambiental, espacial i socioeconòmic. Cada anàlisi pren en consideració factors que afecten la vulnerabilitat en fenòmens de calor extrema.

Les següents pàgines inclouen una descripció més detallada de cada aspecte, amb anàlisis espacials per arribar a una definició d'àrees segons diferents tipus de vulnerabilitat.



Ambiental

Les condicions ambientals determinen en gran manera la vulnerabilitat a onades de calor intensa. L'ombra, la cobertura vegetal o el tipus de sòl influeixen en la temperatura d'un espai. Aquestes condicions afecten els éssers humans, però són encara més determinants en éssers no humans. La continuïtat ambiental afavoreix i permet el moviment i l'intercanvi entre diferents espècies, per a les quals l'entorn urbà construït és molt sovint una amenaça o un obstacle. La discontinuïtat ambiental, per tant, és una condició de vulnerabilitat per a espècies no humanes.

Dades analitzades

Espais Verds
Arbratge
Biodiversitat i sòls
Cobertura Vegetal

Espacial

Com a vulnerabilitat espacial entenem les característiques morfològiques de l'entorn construït que influeixen el confort de les persones en situacions d'onada de calor. Aquestes característiques són la morfologia urbana i la materialitat i aïllament dels habitatges o l'accés, dins de l'habitatge, a patis i espais oberts amb potencial d'ombra i corrent.

En zones de la ciutat amb pitjor qualitat de l'edificació, la vulnerabilitat climàtica durant fenomens de calor intensa serà més alta.

Dades analitzades

Morfologia urbana
Any de construcció
Espais oberts i tipologia de l'edificació

Socioeconòmica

Les condicions socioeconòmiques que influeixen en com es viuen els fenòmens de calor extrema són diverses. Hi ha persones més vulnerables, com ara els nens i nenes menors de quatre anys, la gent gran, o les persones amb una condició física pitjor, com ara malalties cardiovasculars o problemes respiratoris. Aquests grups, arran de les seves característiques físiques i fisiològiques pateixen més la calor extrema.

D'altra banda, les persones de nivell socioeconòmic més baix tenen menys poder adquisitiu per accedir a sistemes de climatització dins del seu habitatge.

Dades analitzades

Edat de la població
Condició física
Nivell socioeconòmic



Passeig Marítim | Font: Equip redactor

Vulnerabilitat ambiental

El terme municipal de Malgrat de Mar està definit per la desembocadura del riu Tordera en el nord-est del territori, format per una plana deltaica ocupada en gran part per usos agrícoles, i per una petita cadena muntanyenca en el nord-oest que forma part del Parc Natural de Montnegre.

En el seu entorn existeixen zones d'alt valor ecològic, algunes de les quals estan protegides, com ara les mines de Can Palomeres i el riu i els estanys de Tordera, que formen part de la xarxa Natura 2000 i el Pla d'Espais d'Interès Natural de Catalunya (PEIN). Altres àrees d'interès són l'àrea forestal de l'ermita de Santa Rita, dins de l'àrea d'intervenció, o els espais agrícoles protegits pel POUM del 2005.

Alguns dels hàbitats que envolten l'entorn urbà tenen gran interès ecosistèmic, com la vegetació dunar associada a l'àrea litoral. Aquests àmbits, a causa de la quantitat de flora i fauna que acullen són especialment vulnerables als processos de canvi climàtic i seran centrals en el desenvolupament de la xarxa de refugis bioclimàtics.

En el centre del terme municipal se situa el nucli urbà, un espai compacte que dificulta la interconnexió dels espais verds al seu voltant i els diversos hàbitats situats en el delta i al parc natural. L'entorn construït es converteix en una barrera física per a la flora i la fauna que habita Malgrat de Mar i que transita entre aquests espais.

La principal infraestructura blava la conforma la riera de Sant Genís de Palafolls, la qual connecta el litoral amb el parc Francesc Macià i l'àrea forestal de l'ermita de Santa Rita. És també una important infraestructura verda urbana, complementada per alguns parcs com ara el Parc del Castell o la seqüència d'espais públics entre els carrers Salvador Espriu i Joan Maragall.

La resta dels espais oberts de l'àmbit d'estudi són places de petites dimensions, en general urbanitzades amb paviment poc drenant i amb coberta vegetal parcial. En molts casos estan vinculats a equipaments públics, inclosos els patis dels centres educatius, encara que en aquest cas no són accessibles al públic general.

Dins del nucli urbà, Malgrat de Mar posseeix una superfície d'espais verds de 37,8 m² per habitant, incloent-hi els espais de transició en la vora urbana. Encara que aquest indicador supera el recomanat per l'Organització Mundial de la Salut per a poblacions de menys de 100.000 habitants (10 - 15m2/hab) està clarament desequilibrat cap al nord en incloure el bosc de Santa Rita. El valor cau a 11,9 m²/habitant en considerar exclusivament les zones del nucli urbà.

Segons dades del Pla Director de Verd Urbà, el 98% de la població que viu en el municipi disposa d'un espai verd superior a 0,5 ha a menys de 300 metres de casa seva.

El Pla Director d'Espais Verds de Malgrat de Mar va inventariar 2.956 arbres dins dels espais, amb un total de 114 espècies. Aquesta estructura es complementa amb els 1.348 arbres de 31 espècies diverses al llarg del viari.

Valoracions

+ Hi ha zones d'alt valor ecològic a prop del municipi: riu Tordera i Espai Mines de Can Palomeres.

+ Existeix una infraestructura verda distribuïda però sense prou vegetació.

+ Els corredors verds identificats tenen un elevat potencial per connectar tota la infraestructura verda del municipi.

Dades

+ Cartografia bàsica del municipi

+ Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya

+ Dades SIOSE

+ Treball de camp

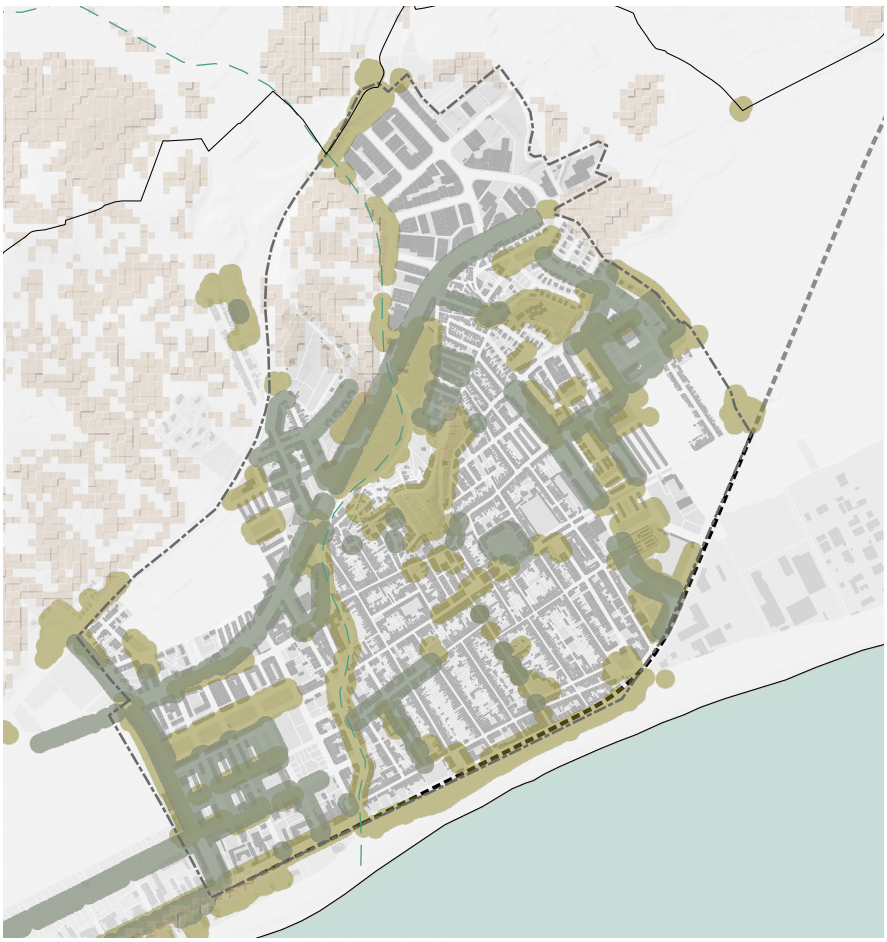


Tipus de sòl

- Xarxa Natura 2000
- Espais verds

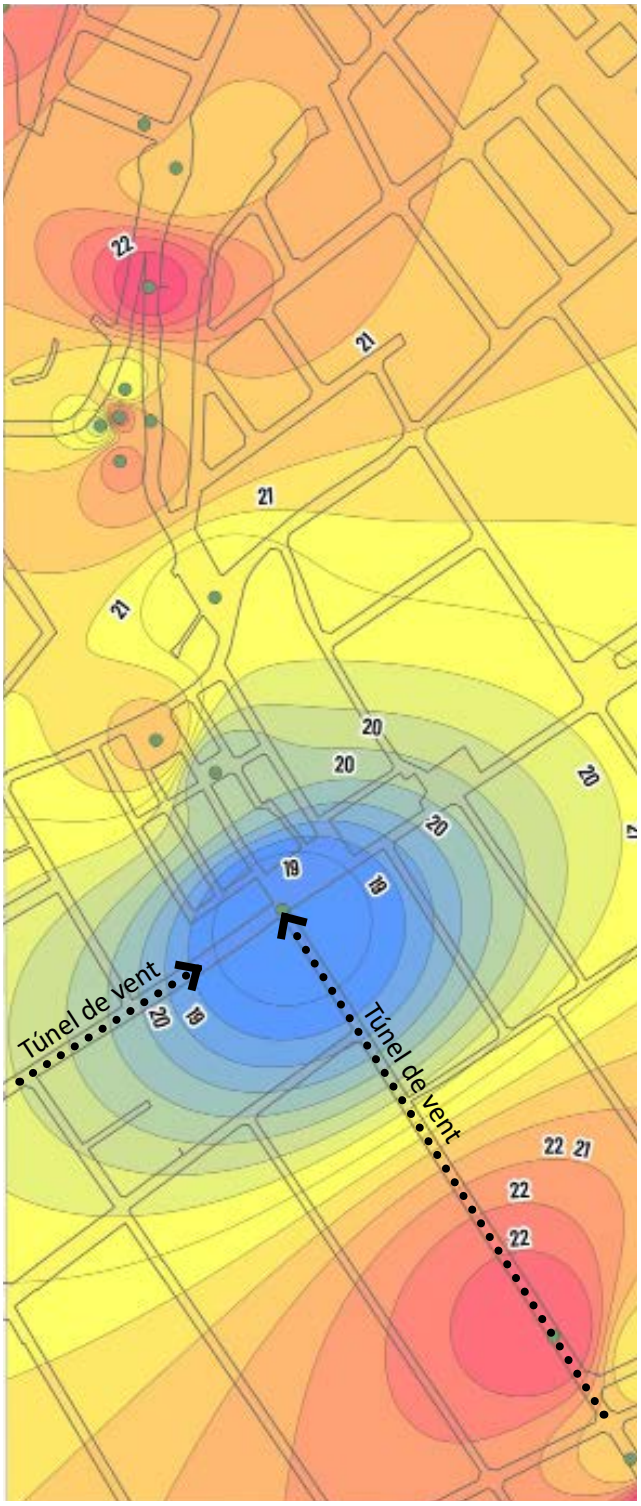
Classificació SIOSE

- Cultiu herbaci
- Hivernacle
- Combinació de cultius
- Combinació de cultius amb vegetació
- Bosc de frondoses
- Bosc de coníferes
- Bosc mixt
- Pasturatge i herbassar
- Matoll
- Combinació de vegetació
- Platja, duna o arenal

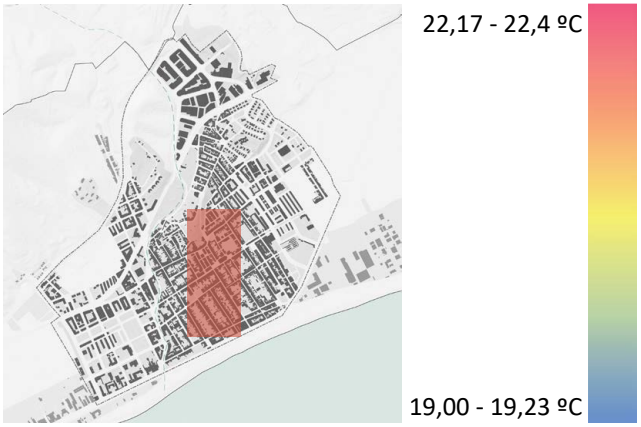


Arbratge urbà

- Arbratge de viari
- Arbratge d'espais verds
- Serveis ecosistèmics - Biomassa foliar



Comportament tèrmic a l'eix Centre Civic - Nucli Antic
Font: Eje Verde, Ajuntament de Malgrat de Mar i UPC



Tot i que no existeixin estudis complets d'illa de calor o de temperatura a Malgrat de Mar, l'Ajuntament va fer un estudi de temperatura amb la Universitat Politècnica de Catalunya, amb mesures en quatre punts entre el 13 i el 18 de maig de 2022, entre les 12h30 i les 15h44. La temperatura radiant del sol variava entre 33,2 ºC i 37,1 ºC i la temperatura de l'aire es trobava entre 19 ºC i 22,4 ºC. Arran de la direcció del vent al municipi (p. 13) l'estudi va detectar l'efecte túnel de vent cap al Nord-est als carrers llargs i estrets del centre urbà, baixant-hi la temperatura de l'aire.

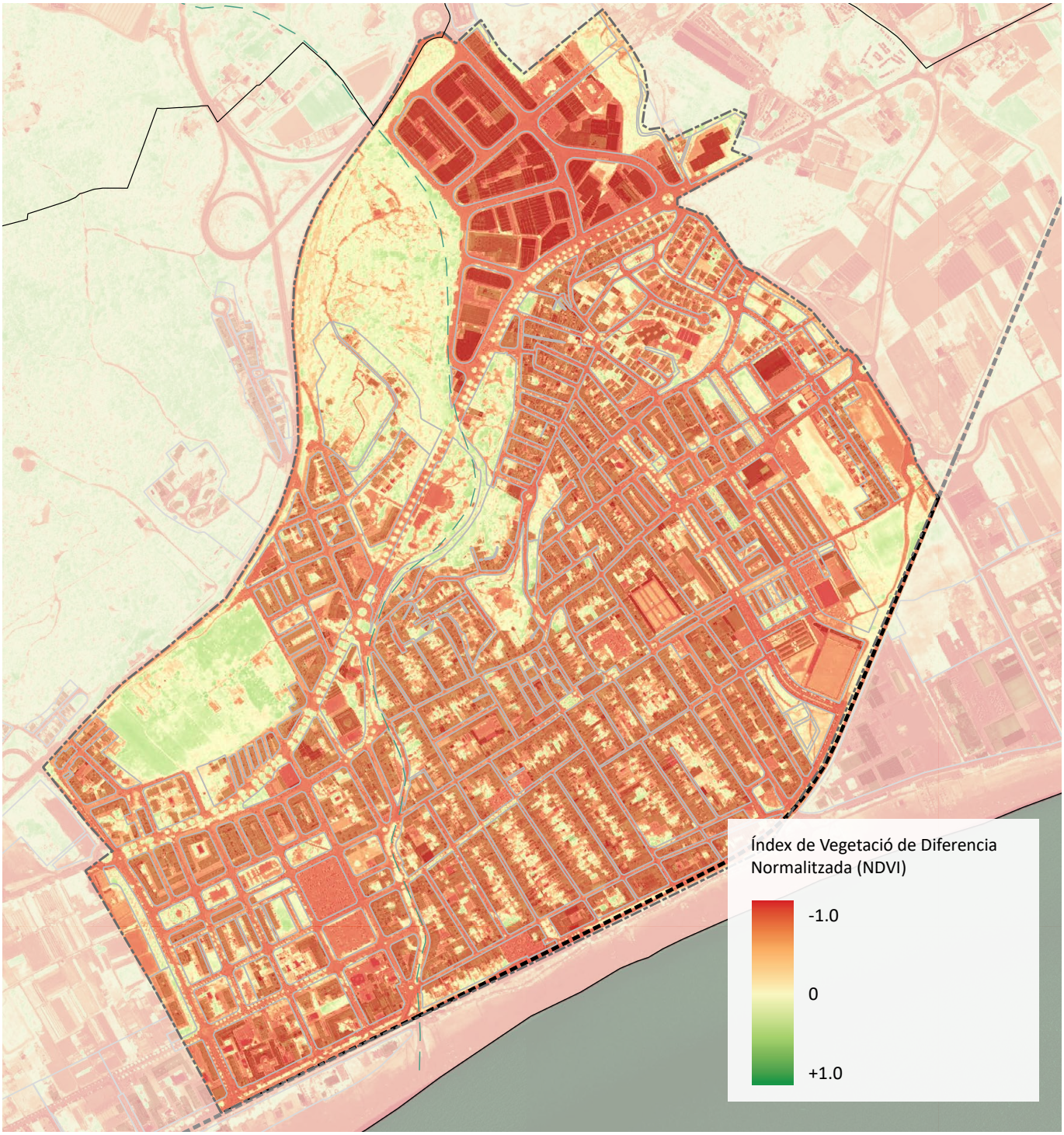
Un altre factor clau pel que fa a la temperatura, són els paviments, ja que segons la materialitat i el color, absorbeixen o reflecteixen calor per després radiar més o menys temperatura des del sol. El Pla Director d'Espais Verds de Malgrat de Mar va calcular que més del 60% dels espais verds urbans estava construït amb paviments tous i un 37% tenia paviments durs, incloent-hi les edificacions.

L'Índex de Vegetació de Diferència Normalitzada (NDVI) és un paràmetre calculat a partir de la reflectància a diverses longituds d'ona sensibles a la cobertura vegetal. Es fa servir per estimar l'exposició a altes temperatures dels refugis climàtics als parcs urbans. Aquest índex estima l'estat de la vegetació i en determina, segons la quantitat de llum absorbida o reflectida, l'estat i evolució. L'índex es calcula entre un espectre de -1.0 i +1.0, on aquesta última xifra correspon al màxim de cobertura vegetal[3].

4. https://www.barcelona.cat/barcelona-pel-clima/ca/barcelona-respon/accions-concretes/xarxa-de-refugis-climatics

Zones de vulnerabilitat ambiental a Malgrat de Mar
Font: Equip redactor





A Malgrat de Mar, la majoria dels carrers i algunes zones verdes tenen un NDVI situat entre -1.0 i 0, la qual cosa vol dir que tenen escassa vegetació o que aquesta es troba en mal estat (p.27). El polígon industrial té un NDVI molt baix, a més de paviments durs i menys vegetació, situació per la qual la vulnerabilitat ambiental és més alta. Aquesta situació (baix NVDI, poca vegetació als carrers i parcs) es dona també en alguns parcs i espais oberts de l'Est del municipi. Tota aquesta zona, incloent-hi el polígon, pot generar a més un bloqueig del trànsit d'espècies entre el Montnegre, el bosc de Santa Rita, i els conreus de l'Est del municipi i el corredor del riu Tordera.

Hi ha altres zones del municipi amb un índex de vegetació baix i potencialment altes temperatures. A l'oest del municipi, les illes al Nord del carrer Salvador Espriu, amb la zona d'aparcament, són zones potencialment amb altes temperatures: paviments durs, poca vegetació al carrer (excepte els parcs entre c. Salvador Espriu i c. Joan Maragall) i molta exposició a la radiació solar. Aquesta zona és a prop de zones de conreu i biodiversitat i la manca de vegetació adequada impedeix el trànsit fàcil d'aquesta fauna.

Finalment, tot i que els paviments i condicions de les vies del tren no són les més desfavorables per al trànsit d'espècies no humanes, la zona urbana propera té alta vulnerabilitat ambiental, ja que es tracta també d'una zona tallada al trànsit i amb espais sense vegetació.

Vulnerabilitat espacial

La morfologia urbana dels entorns construïts té un impacte directe i indirecte en l'augment de les temperatures. Hi ha dos paràmetres clau: l'amplada dels carrers i l'alçada de l'edificació.

Pel que fa a l'amplada dels carrers, el centre urbà de Malgrat de Mar és compacte i la majoria dels carrers tenen menys de 10 metres d'amplada, la qual cosa afavoreix que la calor es quedi atrapada i es generin fenòmens d'illa de calor. Els carrers de la resta del municipi, en general, tenen amplades majors, amb més espais lliures, i menys vulnerabilitat a l'illa de calor.

L'alçada de l'edificació també té un impacte en les temperatures de les zones urbanes. A més alçada i menys permeabilitat lateral, més probabilitat de generar un canó (obert, semiobert o tancat) i retenir calor als carrers. A Malgrat, el nucli urbà està compost per edificis d'entre 5 i 15 metres d'alçada, la qual cosa facilita l'evacuació de calor. A la zona Sud-oest del municipi, s'hi troben edificis més alts, amb alçades de fins a 45 metres.

A més de l'efecte de l'edificació en la temperatura de l'espai urbà, considerem la vulnerabilitat dels habitatges a situacions de calor extrema. Els habitatges amb pitjor aïllament i climatització, així com aquests que no tinguin accés a un pati o espai exterior, on es puguin implementar mesures de reducció de temperatura (vegetació, ombra, etc.), seran els més vulnerables a la calor. Les persones que visquin en aquests habitatges seran probablement usuaris potencials dels refugis climàtics.

Els plànols de la pàgina següent analitzen aquestes dues qüestions. El primer plànol inclou una visualització dels edificis de Malgrat segons l'edat. Les edificacions més antigues tenen envoltants menys aïllants i els sistemes de climatització mitjançant bomba de calor, no només té un cost més elevat, també contribueix a la generació de microclimes o illes de calor. Es considera la data del 2006, any quan es va entrar en vigor el Codi Tècnic de l'Edificació (CTE), com a data límit, ja que aquesta normativa estableix uns mínims adequats de confort i qualitat constructiva. Els habitatges anteriors a aquesta data (gairebé tot Malgrat de Mar excepte les noves promocions al Sud-oest i Nord del municipi) tindran més probabilitats de ser vulnerables a la calor.

Finalment, la tipologia de l'habitatge és un paràmetre rellevant per avaluar els recursos que tenen les persones per afrontar les onades de calor. Els habitatges unifamiliars, amb menys persones, tenen normalment més accés a un pati o jardí que pot fer-se servir com a refugi individual, amb ombra, aire i aigua, per combatre les altes temperatures. Per visualitzar aquesta característica, s'han analitzat els metres quadrats de pati per habitatge en cada parcel·la. En aquest sentit, els edificis multifamiliars, tot i que a vegades tenen un espai comú, són els menys espai accessible per habitant, en les zones obertes, en cas de calor extrema.

Valoracions

+ Morfologia urbana dicotòmica entre el centre urbà i els desenvolupaments posteriors

+ Edificacions al centre urbà més antigues però amb espai lliure individual disponible.

+ Edificacions en zones perifèriques de construcció recent (complint normativa CTE) però amb poc espai lliure exterior.

Dades

+ Cartografia bàsica del municipi

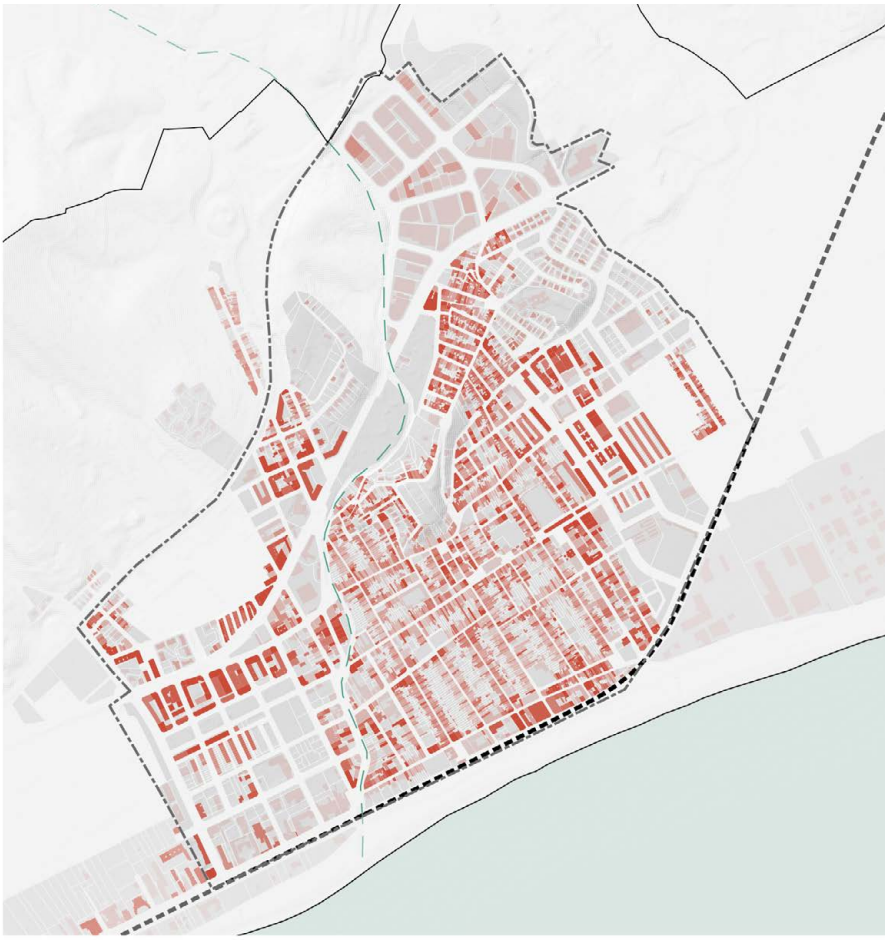
+ Dades de Cadastre

+ Treball de camp



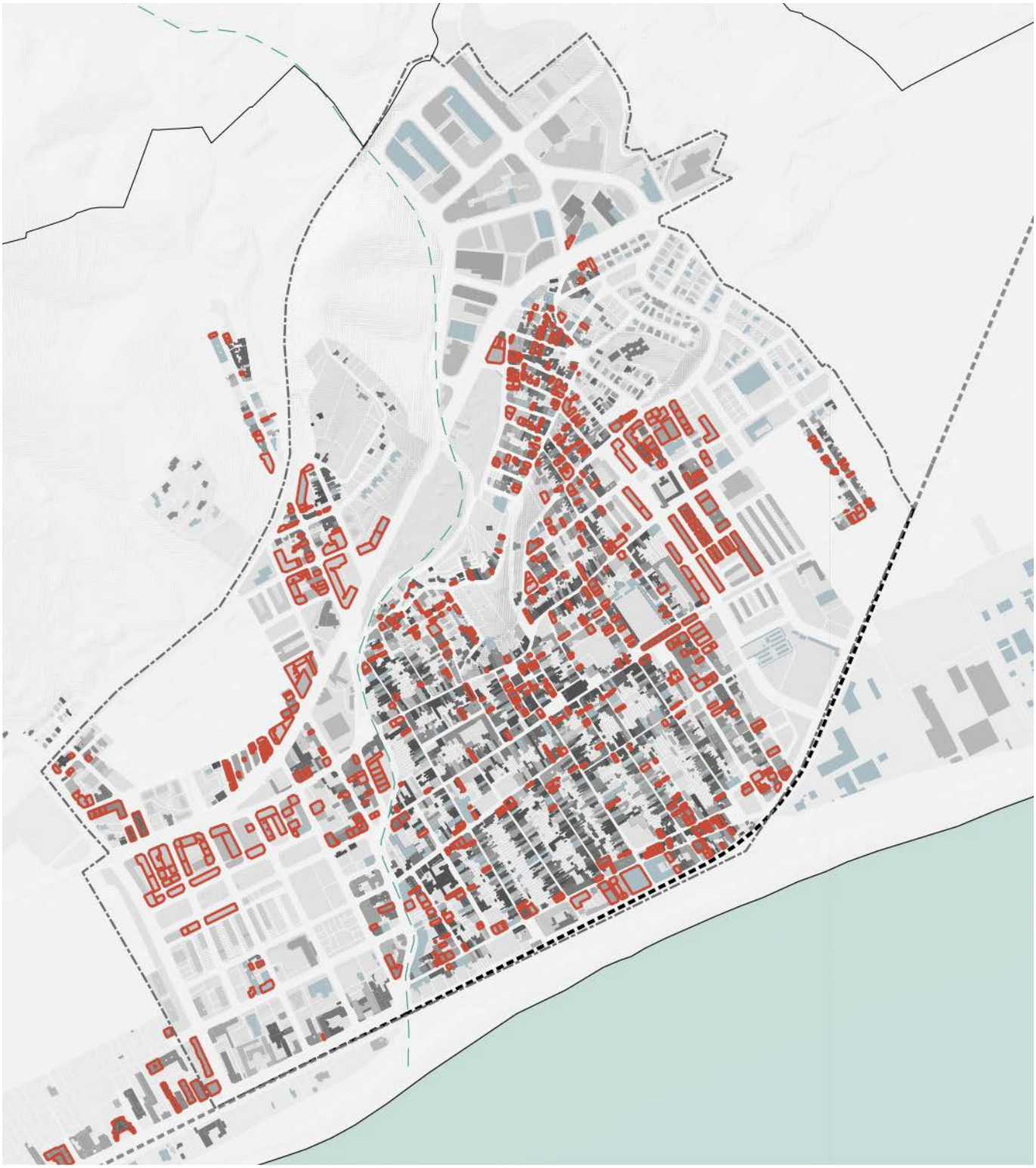
Edat d'edificació

- 0-1956
- 1956-1968
- 1968-1973
- 1973-1981
- 1981-1991
- 1991-2000
- 2000-2006
- 2006-2023



m2 de pati per unitat d'habitatge

- 0 - 15
- 15 - 25
- 25 - 50
- 50 - 90
- 90 - 120
- 120 - 175
- 175 - 300
- Més de 300



Característiques de la vulnerabitat espacial

Edat edificació

- 0-1956
- 1956-1968
- 1968-1973
- 1973-1981
- 1981-1991
- 1991-2000
- 2000-2006

- Menys de 25 m2 de pati per habitatge

Per calcular les zones més exposades a vulnerabilitat espacial es consideren els habitatges anteriors al 2006 i, per tant, potencialment pitjor aïllats, i els edificis amb menys de 25 m² de pati per habitatge. Amb aquesta classificació queden quatre zones d'alta vulnerabilitat espacial a Malgrat de Mar. Primer, algunes zones molt compactes del centre urbà, a prop del parc del Castell i de les vies del tren, amb edificació envellida. Segon, els edificis multifamiliars des del carrer Salvador Espriu cap al Nord perquè, tot i que van ser construïts fa dues dècades, són anteriors al CTE, a més de tenir una superfície de pati per habitatge baixa. Tercer, els habitatges de la zona alta de Malgrat de Mar, amb habitatges envellits i compactes. Finalment, els habitatges de la zona Est, construïts entre els anys 60 i 70, amb problemes d'envelliment i qualitat constructiva i alta densitat.



Zones de vulnerabilitat espacial a Malgrat de Mar
Font: Equip redactor



Vista del centre de Malgrat des del parc del Castell | Font: Equip redactor

Vulnerabilitat socioeconòmica

Els sistemes humans són altament sensibles als impactes del canvi climàtic. En zones urbanes, això ha derivat en impactes negatius sobre la salut de la població, afectant directament la mortalitat i la morbiditat arran de l'estrès per calor. Entre el 2008 i el 2018 les altes temperatures han causat la mort a 13.000 persones a l'Estat (Miniterio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico).

Les temperatures produeixen efectes més greus a determinats col·lectius amb més limitacions per afrontar les condicions del clima, ja sigui per les característiques del seu organisme (gent gran, nadons), per la condició de salut, o per l'accés a mitjans materials per protegir-se.

Per a l'estudi de la vulnerabilitat socioeconòmica es fan servir dades del Cens de l'any 2021, així com dades de renda segons l'enquesta de condicions de vida, tots dos publicats per l'Institut Nacional d'Estadística (INE). Les dades d'aquesta font estadística s'obtenen a nivell de Secció Censal, una distribució territorial definida per límits identificables i amb una quantitat comparable de població. En aquest sentit, l'espacialització de les dades pot generar algunes distorsions, ja que una mateixa Secció Censal pot incloure població de característiques diferents pel que fa a l'estudi de la vulnerabilitat socioeconòmica a les altes temperatures.

El primer plànol de la pàgina següent mostra la vulnerabilitat per edat. Els col·lectius més vulnerables a la calor extrema per edat són la infància (menys de 5 anys) i la gent gran (més de 65 anys). Tots dos són grups amb un organisme que gestiona els fluids de manera diferent. Durant la infància, es perden fluids més ràpidament. La gent gran els retenen més. Aquestes dues situacions poden provocar cops de calor. Malgrat de Mar presenta una piràmide poblacional regressiva, és a dir, en procés avançat d'envelliment. La distribució de la gent gran al territori ha de ser un factor clau per pensar la xarxa de refugis bioclimàtics. Les seccions censals amb més quantitat de gent vulnerable a les altes temperatures arran de l'edat són a prop de la costa i al centre urbà. Són zones on es troben a més més residències.

El segon plànol de la pàgina següent mostra els col·lectius vulnerables per malalties cròniques, com ara les malaties cardíaques o respiratòries. Les seccions censals amb més persones amb malalties cròniques es troben al Nord-est del municipi.

Finalment, el tercer plànol explica les seccions censals amb major presència de població de nivell socioeconòmic baix. Aquestes persones es consideren vulnerables perquè són les que tenen menys accés a mitjans materials per climatitzar els seus habitatges i combatre onades de calor extrema. A més, sovint les persones amb menys recursos tenen ocupacions més exposades a la calor, com ara la construcció. Per al càlcul d'aquest indicador s'han fet servir les dades estadístiques de renda (INE 2021). Les seccions més vulnerables són la part alta del centre històric i la part alta del municipi, entre el Castell i el polígon industrial.

Valoracions

+ Piràmide poblacional regressiva, amb elevada concentració de gent gran al centre històric i a prop de les vies del tren.

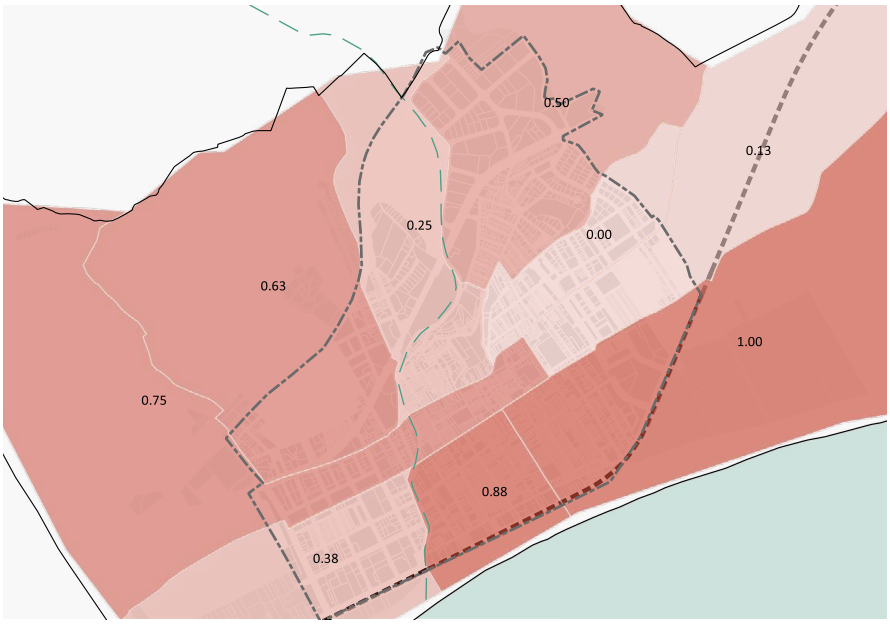
+ Les seccions censals amb major concentració de persones vulnerables per nivell socioeconòmic es troben a la zona alta del centre històric i a la part alta del municipi, a prop del polígon industrial

Dades

+ Cartografia bàsica del municipi

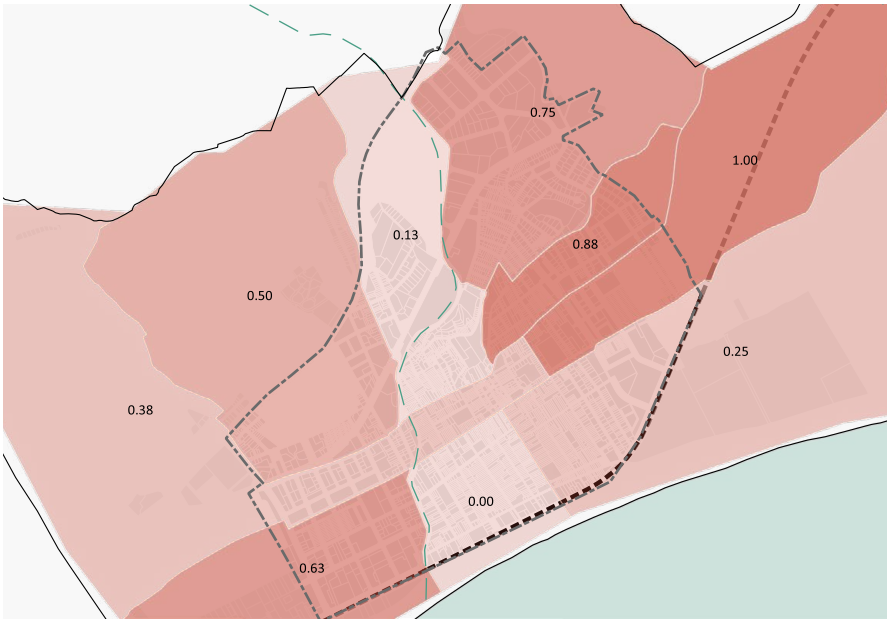
+ Treball de camp

+ Dades INE Cens 2021



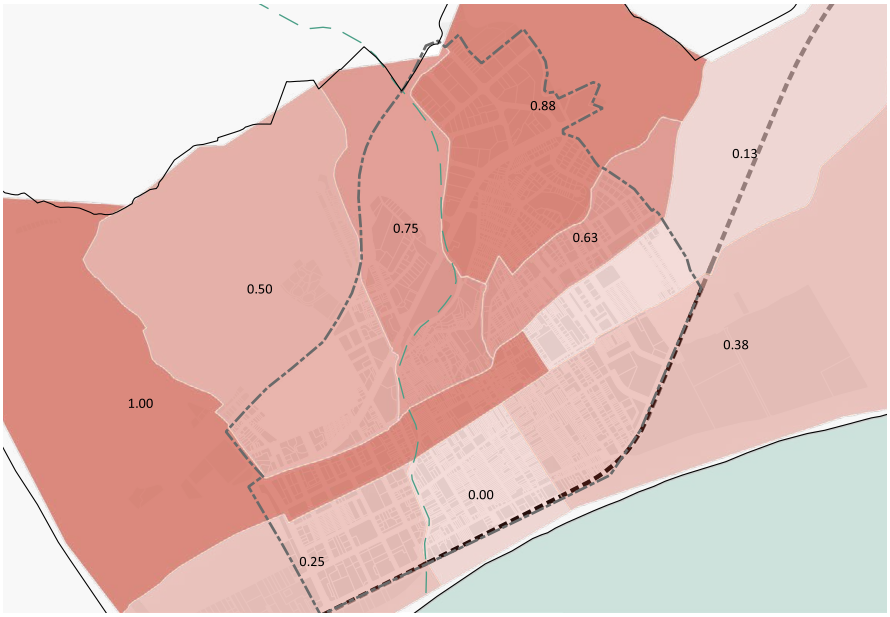
Vulnerabilitat per edat

- Molt baixa
- Baixa
- Mitjana
- Alta
- Molt alta



Vulnerabilitat per renda

- Molt baixa
- Baixa
- Mitjana
- Alta
- Molt alta



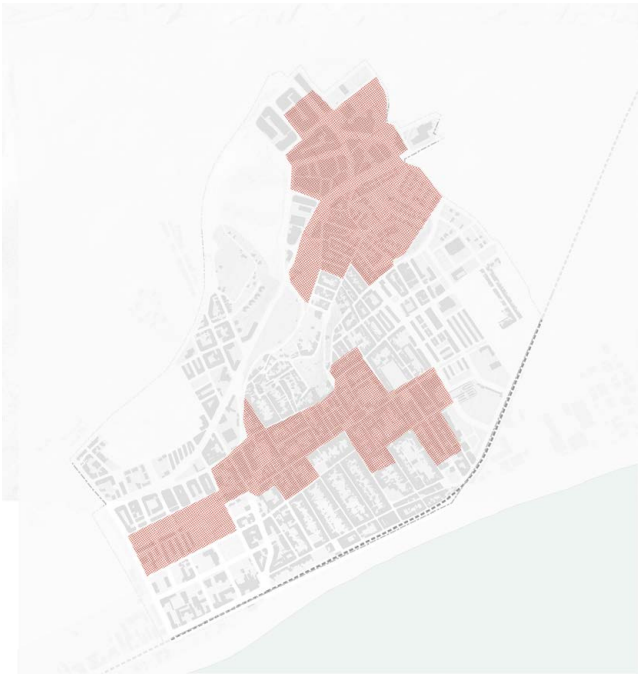
Vulnerabilitat per condició física

- Molt baixa
- Baixa
- Mitjana
- Alta
- Molt alta

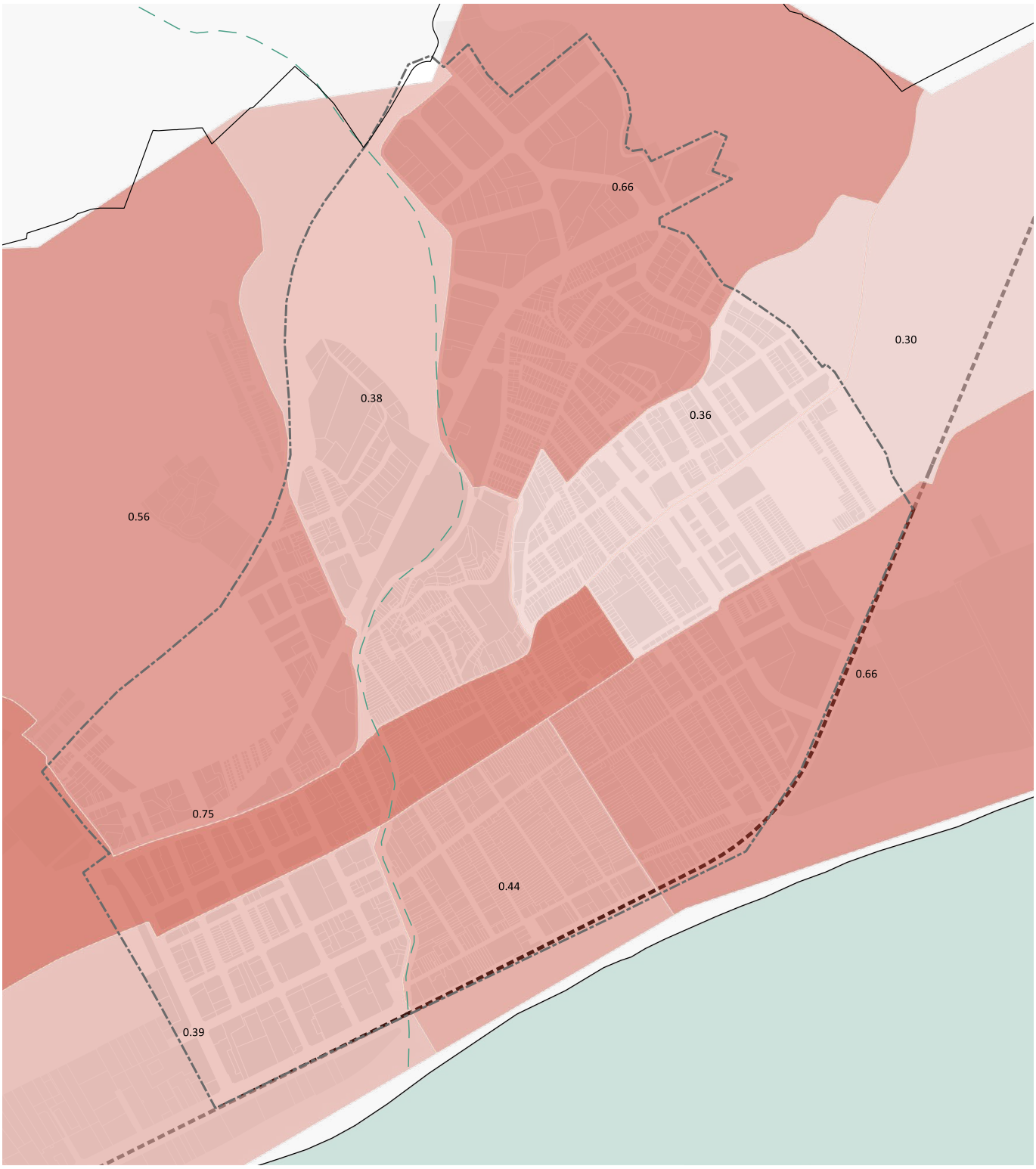
Per analitzar globalment la vulnerabilitat socioeconòmica a Malgrat de Mar, es desenvolupa un índex que recull la informació de vulnerabilitat dels tres grups analitzats. Aquest índex combina criteris d'edat, situació física (malalties) i nivell socioeconòmic per generar un únic indicador de vulnerabilitat socioeconòmica, donant diferent pes a cada indicador parcial (50% l'edat, 30% la situació física i 20% el nivell socioeconòmic). Tant en les anàlisis parcials com en l'anàlisi global, els resultats es presenten com a vulnerabilitat socioeconòmica relativa, és a dir, s'ordenen les seccions censals per percentils segons cada indicador de vulnerabilitat. En el cas de l'edat i la situació física es correspon amb les seccions censals amb més quantitat de població vulnerable. En el cas del nivell socioeconòmic, es correspon amb la renda mitjana de cada secció censal. Per a l'anàlisi global, se sumen i ponderen les seccions censals segons el pes de cada indicador.

L'indicador de vulnerabilitat socioeconòmica es visualitza en la pàgina següent. La secció que travessa el centre històric cap al Sud-oest del municipi és la zona amb més alta vulnerabilitat socioeconòmica, ja que combina la població més envellida amb algunes zones amb població de nivell socioeconòmic baix. Aquesta població segurament es troba a la part alta del centre històric, a prop del castell, però la informació a escala de secció censal no ens permet arribar a un detall més específic. A més, la zona alta del municipi, a prop del polígon industrial, també es troba en un percentil alt de vulnerabilitat socioeconòmica. Aquestes conclusions són contrastades amb l'equip de l'Ajuntament.

Amb aquestes dades i la reunió amb l'equip de l'Ajuntament, es defineixen dues zones de vulnerabilitat socioeconòmica. Una que travessa el centre urbà cap a l'oest del municipi, que té més a veure amb l'edat de la població. Una altra en la part Nord, propera al polígon industrial, la qual combina l'edat i el nivell socioeconòmic de la població.



Zones de vulnerabilitat socioeconòmica a Malgrat de Mar
Font: Equip redactor



Vulnerabitat socioeconòmica relativa

- Molt baixa
- Baixa
- Mitjana
- Alta
- Molt alta

Anàlisi de vulnerabilitat.

Conclusions principals i zones més vulnerables

L'objectiu d'aquesta anàlisi de vulnerabilitat és localitzar els àmbits amb més risc a les onades de calor i les temperatures extremes i caracteritzar el tipus d'intervenció perquè la xarxa de refugis bioclimàtics doni resposta a les diferents vulnerabilitats detectades.

Pel que fa a la vulnerabilitat ambiental, s'han considerat amb un grau elevat de vulnerabilitat les zones que són barrera per a la connexió de zones verdes i ecosistemes propers al municipi amb més quantitat i diversitat de fauna i flora (Can Palomeres, parc natural del Montnegre, o els ecosistemes del riu Tordera). Aquestes zones, com ara el polígon industrial, la infraestructura ferroviària, o algunes àrees residencials al Sud del municipi, bloquegen l'estructura potencial de corredors verds urbans.

Respecte a la vulnerabilitat espacial, d'una banda, el nucli històric presenta nivells alts de vulnerabilitat, ja que l'alta compacitat i l'edat de l'edificació dificulten l'adaptació al canvi climàtic de l'habitatge i l'espai urbà en general. Així i tot, molts habitatges del centre històric presenten patis i tenen potencial de generar espais individuals més frescos a l'interior. D'altra banda, la zona alta del municipi, a prop del polígon industrial, i la part Est de Malgrat de Mar tenen nivells alts de vulnerabilitat de l'habitatge, ja que tant morfològicament, com per l'edat de l'edificació, són zones on els habitatges potencialment pateixen més les temperatures extremes.

La vulnerabilitat socioeconòmica es concentra en la part nord del nucli històric i la part alta propera al polígon industrial, les quals combinen totes les condicions de vulnerabilitat socioeconòmica (edat, condició física i nivell socioeconòmic).

Es creuen les tres anàlisis per avaluar quines són les zones amb més condicions de vulnerabilitat. Hi ha dues àrees especialment vulnerables. Una a la part Oest del municipi, que genera una barrera als ecosistemes de Can Palomeres i el Montnegre, té habitatge multifamiliar construït abans de l'aprovació del CTE i amb població envellida. L'altra és el barri en la part alta del municipi, a prop del polígon industrial, on es concentra habitatge de pitjor qualitat, una població més o menys envellida però amb un nivell socioeconòmic més baix, i que, juntament amb el polígon, genera una barrera per als ecosistemes del Montnegre en una potencial connexió cap al riu Tordera. Entre aquestes dues zones, amb l'Ajuntament s'avalua com la segona és la que presenta una vulnerabilitat més alta, per la qual cosa haurà de ser una zona prioritària en l'estratègia de consolidació de la xarxa de refugis bioclimàtics.

A més d'aquestes dues zones, el centre històric presenta una vulnerabilitat alta tant espacial com socioeconòmica, especialment en la part propera al Castell, i les zones residencials d'alta densitat més perifèriques, tant a l'Est com a l'Oest del municipi presenten condicions de vulnerabilitat ambiental (per proximitat a espais de biodiversitat). A l'Est es combina amb vulnerabilitat espacial (edificació d'alta densitat sense accés a patis i envellida) i a l'Oest amb vulnerabilitat socioeconòmica (edat de la població).



Ámbits de vulnerabitat

- Vulnerabilitat ambiental
- Vulnerabilitat espacial
- Vulnerabilitat socioeconómica

3.3 Caracterització d'espais

Per al disseny de la xarxa de refugis bioclimàtics s'avalua quins espais del municipi tenen avui ja les característiques mínimes per ser considerats refugis. Tenint en compte la definició de refugi i la matriu de refugis, incloses en el capítol 2 d'aquest document, es consideren:

- Refugis interiors: Aquells amb sistema de climatització (temperatura interior màxima de 27 ºC a l'estiu), accessibles per a persones amb mobilitat reduïda i d'accés gratuït.
- Refugis exteriors: Superfície de parcel·la superior a 0,5 ha, NDVI superior a 0,4, i accessibles per a persones amb mobilitat reduïda.

Pel que fa als refugis interiors, s'han avaluat amb l'equip de l'Ajuntament també quins equipaments són més adequats per a la xarxa de refugis, considerant exclusivament les dues escoles, l'institut, el centre cívic, la biblioteca La Cooperativa, el casal de jubilats de Can Campassol, i l'estació de Renfe. Per a tots aquests refugis bioclimàtics interiors, s'ha intentat considerar també una part d'espai obert o exterior per intentar afavorir una xarxa de refugis amb potencial bioclimàtic, també per a éssers no humans i reforçar la connectivitat ecològica i la biodiversitat.

Els refugis interiors inclouen les dues escoles i l'institut, considerant els patis com a espai exterior d'intervenció bioclimàtica. A més de les intervencions físiques, la inclusió d'aquests espais dins de la xarxa requereix una coordinació a nivell de compatibilitat d'activitats. Són espais que poden activar-se com a refugis bioclimàtics durant l'estiu o els caps de setmana, quan no hi hagi activitat educativa.

Pel que fa als refugis exclusivament exteriors s'han considerat espais lliures gestionats directament per l'Ajuntament de Malgrat de Mar amb les condicions físiques mínimes especificades anteriorment. A més del parc Francesc Macià, del bosc de Santa Rita i del Parc del Castell, s'ha considerat l'avinguda Països Catalans, ja que per la mida i la cobertura vegetal pot ser considerada com a refugi, tot i que s'ha de pensar com a una seqüència d'espais connectats.

En les pàgines següent s'inclou un mapa i una descripció més detallada de cada espai analitzat.



Xarxa de refugis bioclimàtics actual

- Exterior
- Interior
- Interior + Espai Obert

1. Bosc Santa Rita
2. Parc Francesc Macià
3. Parc del Castell
4. Av. Països Catalans
5. Unitat - Estació RENFE i plaça Marìa Cubí
6. Unitat - Biblioteca i plaça de la església
7. Unitat - Casal jubilats i Can Campassol
8. CEIP Mare de Déu de Montserrat
9. CEIP Marià Cubí i Soler
10. IES Ramón Turró
11. Centre cívic del Castell i la Verneda

1. Bosc Santa Rita

Refugi exterior



Propietat: Privada
Àrea construïda: -
Àrea de parcel·la: 12,12ha
NDVI: 0,4828
Accessibilitat: Si

2. Parc Francesc Macià

Refugi exterior



Propietat: Pública
Àrea construïda: 695,14 m^2
Àrea de parcel·la: 3,93 ha
NDVI: 0,4128
Accessibilitat: Si

3. Parc del Castell

Refugi exterior



Propietat: Pública
Àrea construïda: 220,65 m^2
Àrea de parcel·la: 1,21 ha
NDVI: 0,4107
Accessibilitat: Si

4. Av. Països Catalans

Refugi exterior



Propietat: Pública
Àrea construïda: -
Àrea de parcel·la: 0,75 ha
NDVI: 0,4477
Accessibilitat: Si

5. Estació RENFE i plaça Marià Cubí

Refugi interior amb espai exterior



Propietat: Pública (Estat Adif)
Àrea construïda: 1212,66m^2
Àrea de parcel·la: 0,12 ha
NDVI: 0,285
Accessibilitat: Si

6. Biblioteca La Cooperativa i plaça de l'Església

Refugi interior amb espai exterior



Propietat: Pública
Àrea construïda: 1.678,43 m^2
Àrea de parcel·la: 0,17 ha
NDVI: 0,2788
Accessibilitat: Si

7. Can Campassol i casals de jubilats

Refugi interior amb espai exterior



Propietat: Pública-privada (Fundació)
Àrea construïda: 3.380,13 m^2
Àrea de parcel·la: 0,34 ha
NDVI: 0,2979
Accessibilitat: Si

8. CEIP Mare de Déu de Monserrat

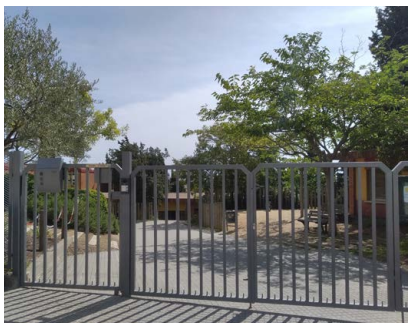
Refugi interior amb espai exterior



Propietat: Pública
Àrea construïda: 1.892,85 m^2
Àrea de parcel·la: 0,3843 ha
NDVI: 0,1616
Accessibilitat: Si

9. CEIP Marià Cubí i Soler

Refugi interior amb espai exterior



Propietat: Pública
Àrea construïda: 8.852,90 m^2
Àrea de parcel·la: 1,06 ha
NDVI: 0,256
Accessibilitat: Si

10. IES Ramón Turró

Refugi interior amb espai exterior



Propietat: Pública (Generalitat)
Àrea construïda: 5.995,06 m^2
Àrea de parcel·la: 0,86 ha
NDVI: 0,306
Accessibilitat: Si

11. Centre cívic del Castell i la Verneda

Refugi interior



Propietat: Pública
Àrea construïda: 1310,71 m^2
Àrea de parcel·la: 0,17 ha
NDVI: 0,2685
Accessibilitat: Si

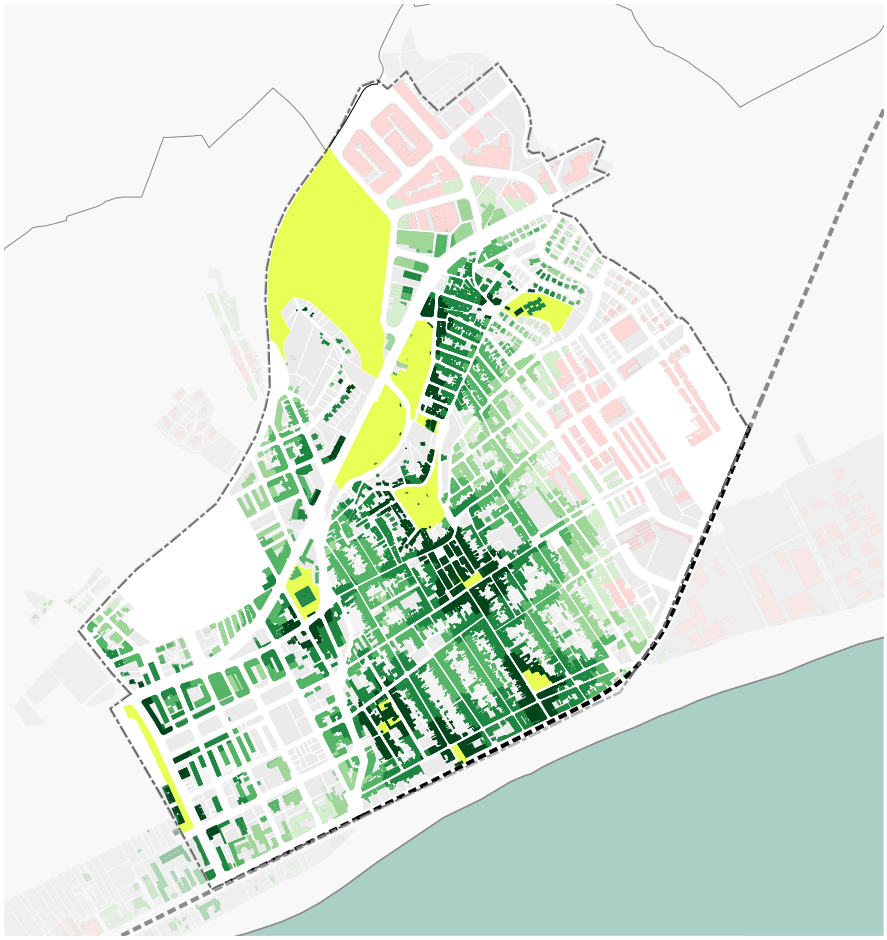
3.4 Anàlisi d'accessibilitat als espais

És important no només entendre quants refugis bioclimàtics n'hi ha a Malgrat de Mar, però també analitzar com es reparteixen espacialment i quines zones de Malgrat de Mar tenen millor accés a aquests espais. Com a zones amb accés entenem els edificis des d'on es pot arribar a les entrades dels refugis a una distància menor de 500 metres caminant. Tot i que hi ha una part petita del municipi amb desnivell, la topografia no s'inclou directament en aquesta anàlisi, i l'anàlisi d'accessibilitat es fa amb una perspectiva únicament humana. Tots les anàlisis d'aquest capítol es fan segons la xarxa viària de Malgrat de Mar, considerant els recorreguts més curts per arribar d'un conjunt de punts (edificacions) a un altre (les entrades dels refugis bioclimàtics). Les dades considerades són les edificacions del cadastre, la xarxa viària de Malgrat, i les parcel·les dels refugis identificats en el capítol anterior. Per calcular l'accessibilitat i el servei s'han fet servir les Place Syntax Tools, com a plug-in de QGIS.

A més de l'anàlisi d'accessibilitat, es fa una anàlisi de les edificacions que tenen millor servei de la xarxa de refugis, és a dir aquelles que estan millor connectades amb els refugis. En aquesta anàlisi no s'observen les parcel·les que tenen més a prop un refugi, sinó la totalitat dels refugis existents. Es pondera l'anàlisi segons la mida dels refugis. Un millor servei vol dir que una parcel·la té més superfície de refugis a prop (amb una distància màxima de 500 m), sigui en molts refugis petits, o en un refugi gran. Finalment, en la pàgina 45 avaluem també quins refugis estan més pressionats per servir a més quantitat d'edificis segons la distància límit de 500 metres.

Al primer plànol de la pàgina següent s'observen els edificis del municipi amb un refugi climàtic amb menys de 500 metres (es consideren les entrades als refugis com a punt d'accés). S'observa com la part est de Malgrat de Mar no disposa actualment d'accés a refugis, i zones, com ara el polígon industrial Nord, tampoc tenen cap refugi a prop. En general el centre urbà compta amb bon accés, ja que hi ha diversos espais de refugi climàtic, tant interior (Biblioteca) com exterior (Can Campassol, plaça de l'Església). L'avinguda dels Països Catalans és un important espai de la zona Sud-est del municipi i, tot i que podria disposar de més espais d'estada, ja pot funcionar com a refugi bioclimàtic.

Al segon plànol de la pàgina següent s'analitza el servei general que donen els refugis bioclimàtics i la imatge canvia respecte a l'accessibilitat entesa com a distància. S'observa com els refugis als patis de les escoles adquireixen gran rellevància arran de la seva mida, i com el centre urbà millor servit es redueix comparat amb l'accés, ja que els refugis bioclimàtics d'aquesta zona són, en general, petits. Apareix un eix amb alt servei al carrer Desclapers i carrer del Mar, entre el funicular del parc del Castell i Can Campassol. Aquest eix continua en paral·lel a la platja fins a l'estació de tren i la plaça Marià Cubí. De nou, al Sud-est l'avinguda dels Països Catalans es mostra com a un espai clau del municipi, que genera servei a tota aquesta zona de Malgrat de Mar.

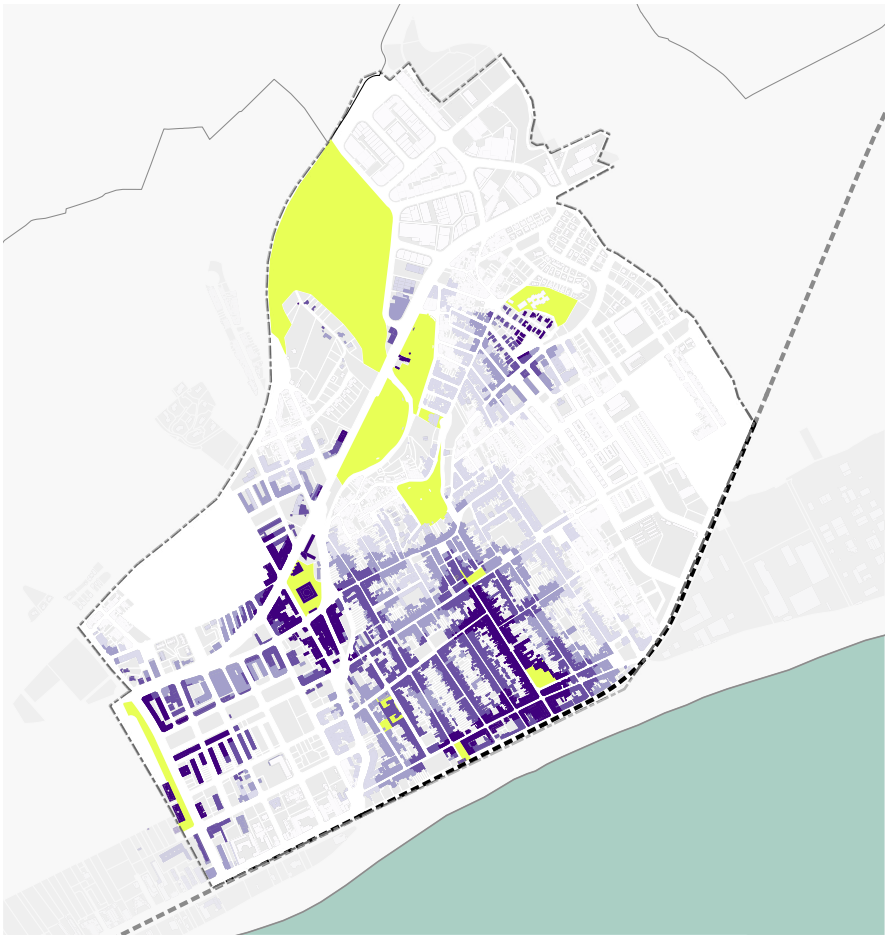


Anàlisi de xarxes: Accés i servei dels Refugis Existents

Refugis Climàtics

Accés al refugi més proper

- 0 - 100 m
- 100 - 200 m
- 200 - 300 m
- 300 - 400 m
- 400 - 500 m
- Més de 500 m



Refugis Climàtics

Servei de la xarxa de refugis actual

- Molt alta
- Alta
- Mitjana
- Baixa
- Molt baixa

Finalment, analitzem quins refugis estan més pressionats segons les edificacions servides. Al plànol de la pàgina següent es pot veure amb color més fosc els refugis més pressionats i amb color més clar els menys pressionats. A més, s'afegeixen les edificacions que es troben a més de 500 m d'un refugi segons l'anàlisi d'accessibilitat.

En línia amb l'anàlisi de servei, els refugis bioclimàtics identificats al centre urbà són els més pressionats. Són més petits i donen servei a un elevat nombre de persones. És per això que, tot i que ja existeixen refugis en aquesta part del municipi, s'ha de posar èmfasi en identificar-ne altres que complementin la xarxa i donin servei a les parts centrals de la ciutat. Al plànol es pot veure també la necessitat de millorar la xarxa cap al Nord-est de Malgrat de Mar, especialment entre l'avinguda Mediterrània i l'avinguda de Joaquima de Vedruna. S'haurà d'avaluar també si en la zona del polígon industrial cal reforçar la xarxa també. Tot i que no hi ha habitatges en aquesta part del municipi, hem de recordar que els refugis donen servei també a espècies no humanes i es fan servir per millorar la connectivitat ecològica. A més, el polígon industrial és un espai de treball per moltes persones i pot ser important tenir zones exteriors o interiors amb temperatures més baixes per al descans dels treballadors.

Les escoles requereixen una observació més detallada, ja que són espais de refugi que s'activen quan no tenen ús educatiu i, per tant, requereixen una gestió més complexa que altres refugis bioclimàtics. L'escola Mare de Déu de Montserrat, al centre urbà, té una situació semblant als altres refugis d'aquesta zona, amb pressió alta. Pel que fa a les escoles amb més disponibilitat d'espai exterior, d'una banda, l'escola pública Marià Cubí i Soler té una pressió més baixa, ja que es troba més a prop d'espais de refugi grans com ara, el parc Francesc Macià o el bosc de Santa Rita. D'altra banda, l'IES Ramon Turró i Darder es troba amb una pressió mitjana, però cal puntualitzar que, segons les observacions de camp, aquest espai necessita millores pel que fa a l'ombra i els espais d'estada. Segons les condicions actuals, tot i que compleix els mínims per ser considerat refugi bioclimàtic, el servei que dona té molt potencial de millora.



Pressió sobre els refugis bioclimàtics

- Molt Alta
- Alta
- Mitjana
- Baixa
- Molt baixa

- Parcel·les més lluny de 500m d'un refugi





4 Model estratègic

4.1 Introducció al model estratègic.....48
4.2 Espais potencials.....50
4.3 Corredors estructurants.....56
4.4 Model estratègic d'intervenció.....58

4.1 Introducció al model estratègic

Aquest capítol està dividit en tres parts, a més de la introducció: 4.2, 4.3, 4.4.

La primera part, 4.2, inclou els espais identificats com a refugis potencials, així com la repetició de l'anàlisi d'accessibilitat a aquesta xarxa potencial.

La segona part, 4.3, inclou una descripció dels corredors verds estructurants que poden connectar tots els espais identificats. Aquesta xarxa de corredors s'ha identificat a partir dels treballs previs de l'Ajuntament de Malgrat, afegint-hi nous corredors per consolidar la xarxa i garantir-hi l'accés des de tot el municipi.

La tercera part, 4.4, descriu el model estratègic d'intervenció. Aquest model es basa en diferents accions a implementar en els espais existents que ja són refugi bioclimàtic, però que poden millorar el seu servei, i en accions per consolidar la xarxa de refugis bioclimàtics a partir dels espais (4.2) i els corredors verds (4.3) potencials. Aquestes accions es basen a més en l'anàlisi de vulnerabilitat i les accions identificades tindran en compte la localització de cada espai i corredor segons els diferents tipus de vulnerabilitats identificades a Malgrat de Mar. El model estratègic inclou cinc tipus d'intervencions a refugis exteriors i dos per a refugis interiors. Cada tipus d'intervenció inclou una sèrie de mesures específiques que s'expliquen amb més detall en el capítol següent.

El model estratègic d'intervenció serveix per a qualificar i quantificar a nivell general les actuacions per consolidar la xarxa de refugis bioclimàtics a Malgrat de Mar.



Plaça de l'Església | Font: Equip redactor

4.2 Espais potencials

S'han identificat un conjunt d'espais que, amb intervencions de millora, podrien incorporar-se a la xarxa de refugis bioclimàtics de Malgrat de Mar. Tots ells són espais exclusivament exteriors, a excepció del cementiri, el qual es proposa intervenir només la part exterior, i la piscina municipal.

Són tots espais lliures que no compleixen amb les condicions mínimes de mida (superfície inferior a 0,5 ha), de vegetació (NVDI inferior a 0,4), o que no són accessibles.

Podem dividir els espais en tres categories:

- Espais verds ja catalogats com a parcs o espais verds urbans, però amb una cobertura vegetal insuficient, paviments poc permeables o zones amb problemes d'accessibilitat universal, com ara la plaça Cárdenas o la plaça Félix Cardona, entre altres. En general són espais sense problema d'accessibilitat i que poden connectar-se amb altres espais verds o bosses de biodiversitat per complir l'àrea mínima com a refugi.
- Aparcaments públics (Nucli Antic, pàrquing de l'avda Verge de Montserrat) que, amb intervencions de curt, mitjà i llarg termini, poden esdevenir refugis bioclimàtics, aprofitant un canvi cap a una mobilitat més sostenible, especialment en zones urbanes, o compatibilitzant l'espai de refugi amb altres usos (fira, aparcament). Actualment, són espais que no compleixen amb les condicions mínimes d'un refugi pel que fa a la cobertura vegetal.
- Equipaments, amb espai exterior però amb potencial de millora en la cobertura vegetal o d'accés. Són el cementiri (on es podria millorar la cobertura vegetal) i la piscina (on s'hauria de regular l'accés perquè fos gratuït en cas d'onada de calor).

Al plànol següent i les dues pàgines següents s'inclou una descripció més detallada de cada espai considerat en la xarxa potencial.

Amb els espais potencials identificats, s'han fet de nou les anàlisis d'accessibilitat i servei, per comprovar com canvia l'accés i quines àrees de la ciutat estarien millor servides de refugis bioclimàtics amb la nova configuració de la xarxa (pàgina 54 i 55).

A excepció de les parcel·les del polígon industrial, totes les parcel·les del municipi tindrien un refugi bioclimàtic a menys de 500 metres. Les parcel·les de la zona industrial podrien accedir a un refugi fàcilment si el bosc de Santa Rita fos accessible des d'aquesta banda mitjançant un pont sobre la riera de Sant Genís de Palafolls. A diferència de l'anàlisi de la situació actual, les zones amb millor servei serien l'Est i Oest del municipi, on es concentra la població més vulnerable (per nivell socioeconòmic i per edat). El centre històric també té un bon servei, especialment la part més propera a la platja, considerant intervencions al parc de la barqueta per tornar-lo refugi.

A la pàgina 55 s'observa com, a partir de la inclusió dels refugis potencials, la pressió es distribueix al territori. A més dels refugis del centre històric, refugis perifèrics, com ara la seqüència de places a l'Oest (plaça Cárdenas, plaça del Camp de la Figuera, plaça de la Germana Campos) o la plaça Félix Cardona i els espais propers, adquireixen una especial rellevància. L'institut Ramon Turró i Darder també es converteix en una peça important de la xarxa. Finalment, seqüències d'espais, com ara el parc sobre la riera Palafolls i el parc de la Barqueta i l'espai públic al costat de la platja, podrien esdevenir espais destacats de refugi, en considerar-los més espais d'estada que de pas.



Xarxa de refugis bioclimàtics potencial

Xarxa de refugis bioclimàtics actual

Xarxa de refugis bioclimàtics potencials

Exterior

Interior amb espai exterior

12. Plaças de Cardenas, de Moguer, del Camp de la Figuera i de la Germana Campos
13. Parc Av. de la Costa Brava
14. Parc Av. Mediterranea
15. Espai verd C/ de l'Estany
16. Parc Av. de Joaquima de Verdruma
17. Parc de la barqueta – Passeig de Mar
18. Espais verds Rambla del Camí del Pla, Jardins de la Solidaritat
19. Riera de Sant Genís de Palafolls
20. Aparcament Av. de la Verge de Montserrat
21. Aparcament Av. de la Costa Brava
22. Aparcament Nucli Antic - Can Rierola
23. PipiCan Av. Mediterranea
24. Pista Polivalent Malgrat
25. Cementeri de Malgrat de Mar
26. Pavelló i Piscina Municipal de Malgrat de Mar
27. Bosc Trevenant

12. Places de Cárdenas, de Moguer, del Camp de la Figuera i de la Germana Campos

Refugi exterior



Propietat: Pública
Àrea construïda: 44,81m2
Àrea de parcel·la: 1,46ha
NDVI: 0,39
Accessibilitat: Si

13. Espai verd av. de la Costa Brava

Refugi exterior



Propietat: Pública
Àrea construïda: -
Àrea de parcel·la: 0,35ha
NDVI: 0,5045
Accessibilitat: Si

14. Parc av. Mediterrània

Refugi exterior



Propietat: Pública
Àrea construïda: 516m2
Àrea de parcel·la: 1,03ha
NDVI: 0,3718
Accessibilitat: No

15. Espai verd carrer de l'Estany

Refugi exterior



Propietat: Pública
Àrea construïda: 147,95m2
Àrea de parcel·la: 1,08ha
NDVI: 0,4505
Accessibilitat: No

16. Parc av. de Joaquima de Vedruna

Refugi exterior



Propietat: Pública
Àrea construïda: -
Àrea de parcel·la: 0,33ha
NDVI: 0,2775
Accessibilitat: No

17. Parc de la Barqueta

Refugi exterior



Propietat: Pública
Àrea construïda: -
Àrea de parcel·la: 0,66ha
NDVI: 0,2903
Accessibilitat: Si

18. Espais verds rambla del Camí del Pla, jardins de la Solidaritat

Refugi exterior



Propietat: Pública
Àrea construïda: -
Àrea de parcel·la: 0,475ha
NDVI: 0,3657
Accessibilitat: No

19. Riera de Sant Genís de Palafolls

Refugi exterior



Propietat: Pública
Àrea construïda: -
Àrea de parcel·la: 1,23ha
NDVI: 0,29
Accessibilitat: Si

20. Aparcament av. de la Verge de Montserrat

Refugi exterior



Propietat: Pública
Àrea construïda: -
Àrea de parcel·la: 0,96ha
NDVI: 0,1127
Accessibilitat: Si

21. Aparcament av. de la Costa Brava

Refugi exterior



Propietat: Pública
Àrea construïda: -
Àrea de parcel·la: 0,19ha
NDVI: 0,1624
Accessibilitat: Si

22. Aparcament Nucli Antic

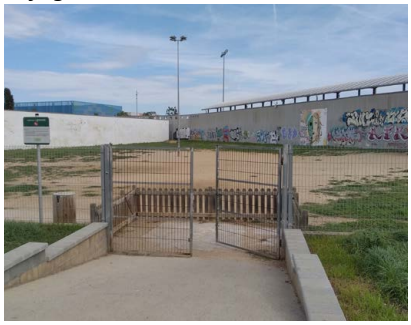
Refugi exterior



Propietat: Pública
Àrea construïda: -
Àrea de parcel·la: 0,44ha
NDVI: 0,14
Accessibilitat: Si

23. Pipican av. Mediterrània

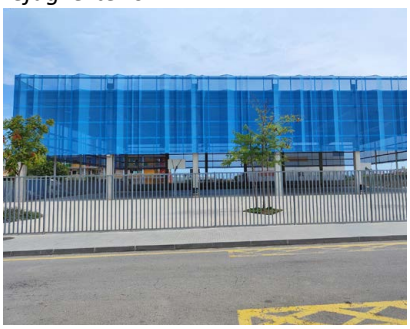
Refugi exterior



Propietat: Pública
Àrea construïda: -
Àrea de parcel·la: 0,27ha
NDVI: 0,2396
Accessibilitat: Si

24. Pista polivalent de Malgrat de Mar

Refugi exterior



Propietat: Pública
Àrea construïda: -
Àrea de parcel·la: 0,60ha
NDVI: 0,122
Accessibilitat: Si

25. Cementiri de Malgrat de Mar

Refugi interior amb espai exterior



Propietat: Pública
Àrea construïda: 1.982,94m2
Àrea de parcel·la: 0,52ha
NDVI: 0,1636
Accessibilitat: Si

26. Pavelló i Piscina Municipal

Refugi interior amb espai exterior



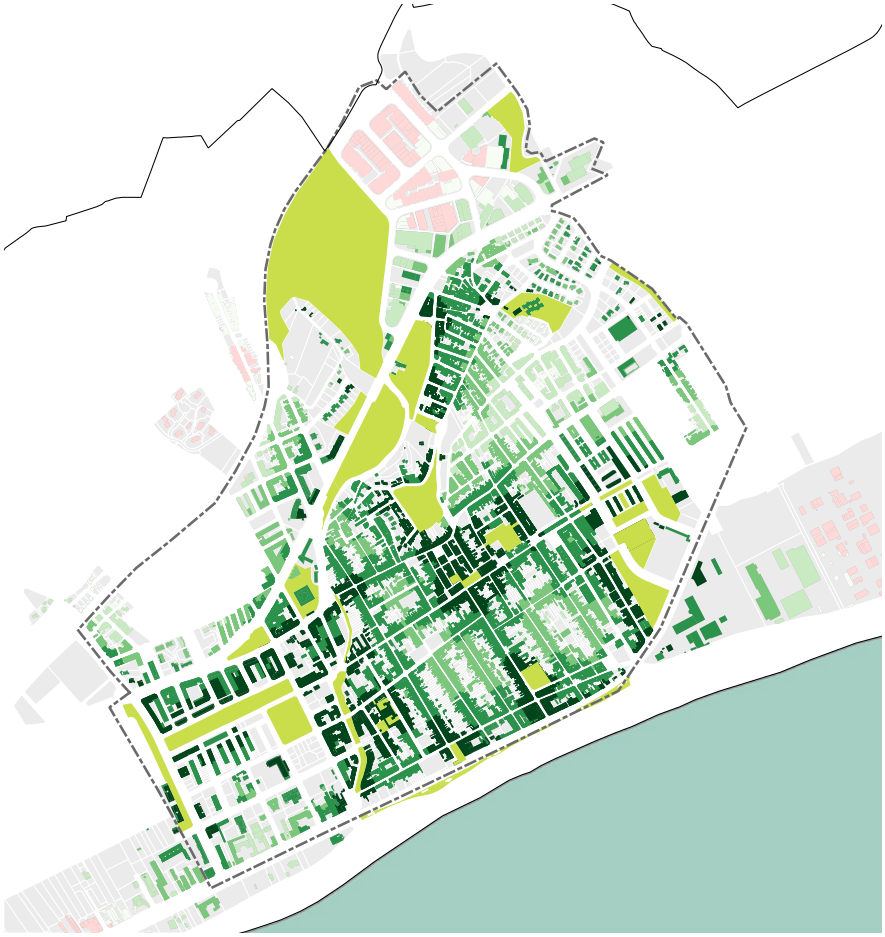
Propietat: Pública
Àrea construïda: 531,01m2
Àrea de parcel·la: 0,39ha
NDVI: -
Accessibilitat: No

27. Bosc Trevenant

Refugi exterior



Propietat: Pública
Àrea construïda: -
Àrea de parcel·la: 3,28ha
NDVI: 0,4896
Accessibilitat: No

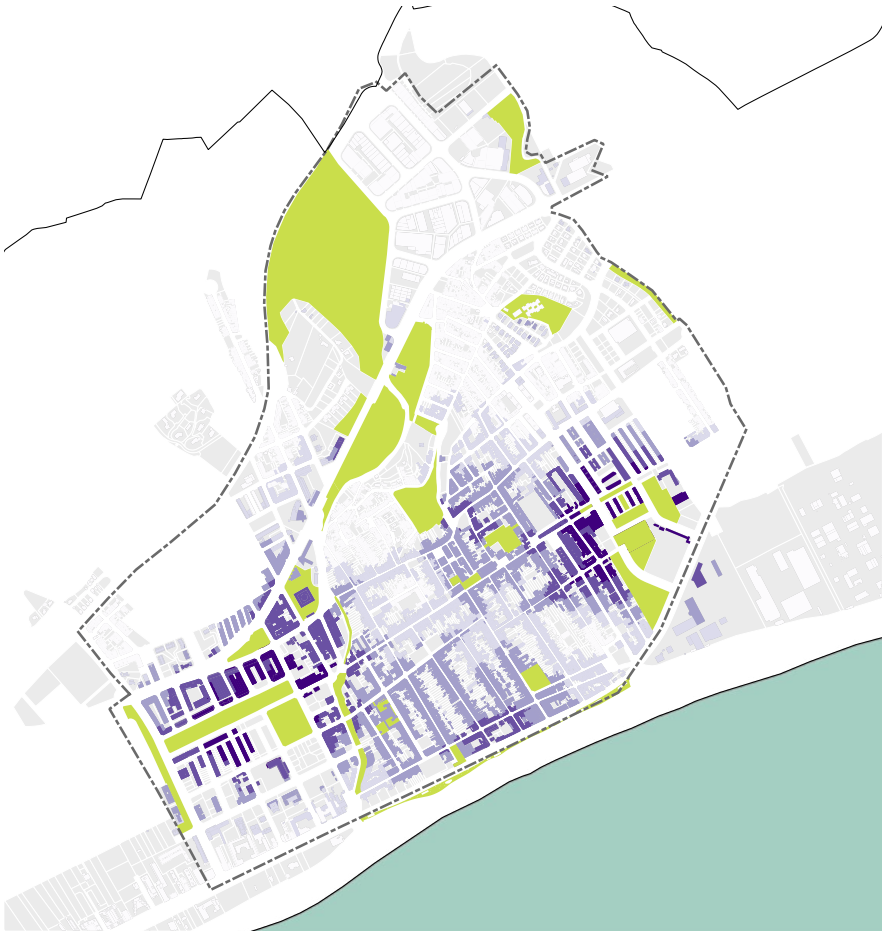


Anàlisi de xarxes: Accés i servei dels refugis potencials

Refugis Climàtics

Accés al refugi més proper

- 0 - 100 m
- 100 - 200 m
- 200 - 300 m
- 300 - 400 m
- 400 - 500 m
- Més de 500 m



Refugis Climàtics

Servei de la xarxa de refugis actual

- Molt alta
- Alta
- Mitjana
- Baixa
- Molt baixa



Pressió sobre els refugis bioclimàtics potencials

- Molt Alta
- Alta
- Mitjana
- Baixa
- Molt baixa

- Parcel·les a més de 500m d'un refugi

4.3 Corredors estructurants

La creació d'una xarxa d'espais bioclimàtics s'ha d'entendre des de la interconnexió dels diferents espais, d'una banda, per afavorir que els recorreguts humans cap a un refugi es facin en condicions de confort tèrmic. D'altra banda, la interconnexió dels espais reforça la connectivitat ecològica i els intercanvis entre espècies de flora i fauna.

Actualment, l'Ajuntament de Malgrat de Mar ja ha identificat una sèrie de corredors de la xarxa d'espais verds del municipi, incloent-hi l'avinguda Costa Brava, el parc de la Riera de Sant Genís de Palafolls i l'eix des del parc de Francesc Macià, cap al castell i el carrer del Mar. Aquest últim va ser identificat a l'estudi "Eje verde de Malgrat de Mar", desenvolupat amb la Universitat Politècnica de Catalunya. L'eix de les places Cárdenas, Camp de la Figuera i Germana Campos a l'Oest del municipi també està identificat, no obstant això no es planteja cap connexió cap altres espais dins o fora de Malgrat de Mar.

A partir de les reunions amb l'equip de l'Ajuntament, s'han identificat altres eixos potencials a l'Avinguda dels Països Catalans, el passeig marítim - parc de la Barqueta, i l'avinguda Joaquima Verdruna, aquest últim com a corredor ecològic. Tots tres són vores urbanes on s'han fet algunes intervencions dins de la implementació de la xarxa d'espais verds del municipi, però que encara han de ser reforçades per poder ser considerats com a corredors verds.

A més d'aquests tres corredors potencials, l'estudi n'indentifica un altre des de la seqüència de places Cárdenas - Camp de la Figuera - Germana Campos cap a l'Est del municipi, passant pels carrer Fontlladosa i del Carme fins al camí del Pla, connectant els refugis del centre històric (biblioteca i plaça de l'Església) amb els de l'Est i Oest (plaça Félix Cardona) del municipi. Aquestes zones són les que presenten més dificultat per implementar accions de verd urbà, per la qual cosa s'han de pensar solucions innovadores per introduir el verd en zones denses i compactes.

La xarxa de corredors estructurants del sistema de refugis climàtics inclou, per tant, set eixos:

- Avinguda de la Costa Brava
- Riera de Sant Genís de Palafolls
- Paseig marítim i parc de la Barqueta - Passeig de Mar
- Places de Cárdenas, Camp de la Figuera i Germana Campos - carrer del Carme - camí del Pla
- Avinguda dels Països Catalans
- Avinguda de Joaquima de Verdruna
- Parc Francesc Macià - Castell - carrer del Mar

Les característiques de cada eix es defineixen al model estratègic d'intervenció.



Av. Països Catalans | Font: Equip redactor



Eixos estructurants dels espais bioclimàtics

- Corredors identificats per l'Ajuntament
- Corridors proposats
- Xarxa de refugis actual
- Xarxa de refugis potencial

4.4 Model estratègic d'intervenció

Per determinar el model estratègic d'intervenció es creuen dos tipus d'informació: L'anàlisi de vulnerabilitat del capítol 3.2 i els espais de refugi bioclimàtic identificats, tant existents (3.3) com potencials (4.2). Aquesta combinació de dades determinar quin tipus de vulnerabilitat ha d'afrontar cada espai. El model estratègic d'intervenció defineix el tipus d'accions a prendre en cada espai per consolidar la xarxa de refugis bioclimàtics al municipi.

Per facilitar la lectura del model estratègic, les accions s'organitzen en tipus d'intervencions. Aquestes es divideixen en intervencions en refugis interiors i exteriors.

A més d'aquests tipus d'intervenció, es defineixen els recorreguts que faciliten el trànsit dels vianants cap als refugis i la continuïtat de la biodiversitat i el pas d'éssers no humans. Cada espai identificat té intervencions associades segons la localització en l'anàlisi de vulnerabilitat, així com una sèrie de mesures concretes de disseny urbà, com ara un tipus de pavimentació permeable compatible amb altres activitats, la diversificació de les espècies de flora, o el disseny de Sistemes Urbans de Drenatge Sostenible (SUDS), o altres.

En les pàgines següents es descriuen recomanacions i mesures concretes per cada tipus d'intervenció.

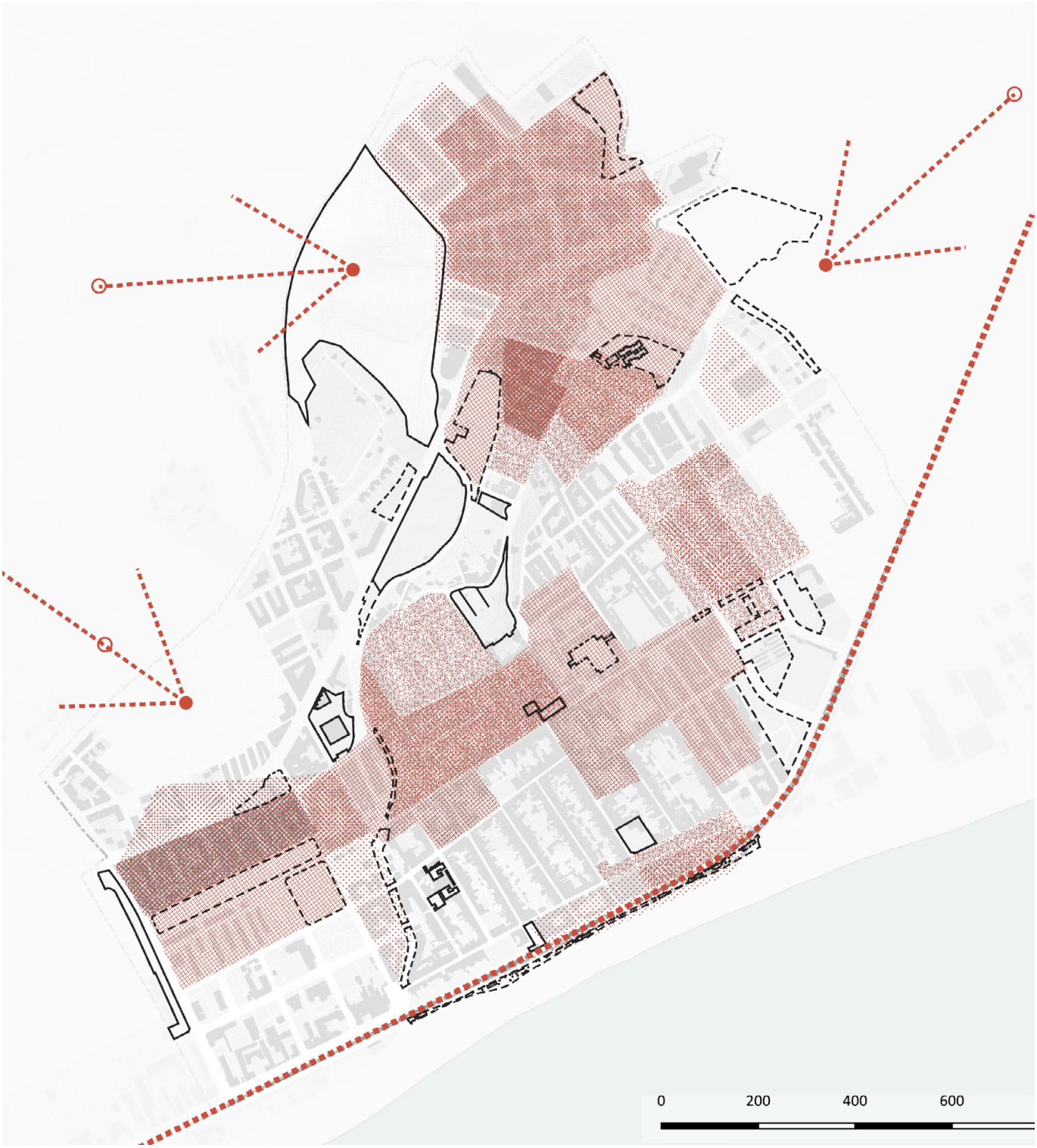
En el següent capítol de l'estudi es presenten aquestes mesures exemplificades en cinc casos d'estudi, projectes ja implementats en altres municipis que serveixen d'inspiració per definir els criteris de disseny per a futures intervencions a Malgrat de Mar.

Les intervencions a refugis bioclimàtics exteriors són:

A. Millora de les característiques i la connexió amb l'entorn dels refugis actuals
B. Intervencions prioritzant el confort humà per consolidar refugis potencials
C. Intervencions prioritzant el confort no humà per consolidar refugis potencials
D. Intervencions híbrides per consolidar refugis potencials
E. Refugis i espais bioclimàtics en corredors estructurants

Les intervencions a refugis bioclimàtics interiors són:

F. Millora dels sistemes de clima, accés, i la connexió amb els espais exteriors dels refugis actuals
G. Millora dels espais oberts a l'interior dels refugis, especialment els patis de les escoles.



Vulnerabilitat ambiental

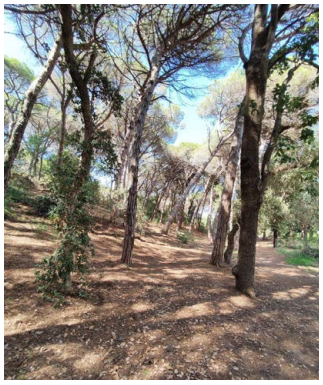
Vulnerabilitat espacial

Vulnerabilitat socioeconómica

Refugis existents

Refugis potencials

A. Millora de les característiques i la connexió amb l'entorn dels refugis actuals






Espais

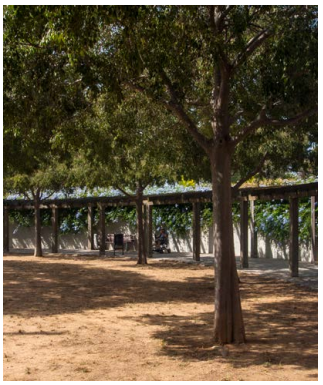
1. Bosc de Santa Rita
2. Parc Francesc Macià + 13. Espai av. Costa Brava
3. Parc del Castell
7. Can Campassol

Accions i mesures

Millorar la connexió amb l'entorn dels refugis, incloent-hi la permeabilitat (visual i de pas) de la vora del parc Francesc Macià, la connexió del Bosc de Santa Rita amb el polígon industrial, i la inclusió d'elements d'ombra o senyalització entre el parc Can Campassol i l'espai obert de la Torre Can Sala i el corredor verd potencial identificat per l'Ajuntament al carrer del Mar.

Diversificar les activitats i els usos per a població vulnerable, incloent-hi espais per a la gent gran i la infància.

B. Intervencions prioritzant el confort humà per consolidar refugis potencials





Espais

12. Places Cárdenas - Germana Campos
24. Pista polivalent
25. Cementiri

Accions i mesures

Facilitar activitats per a la població vulnerable, especialment gent gran i infància, però també generant més espais d'estada amb mobiliari per seure, ombra i vegetació. Millorar la permeabilitat de paviments, fent servir materials tous i clars que permetin que creixi parcialment vegetació al sòl.

Assegurar la disponibilitat de fonts d'aigua i avaluar la implementació de sistemes d'aigua superficial o vaporitzada. Incrementar la vegetació i la cobertura vegetal per baixar les temperatures, o sistemes d'ombra tipus tendals o pèrgoles.

C. Intervencions prioritzant el confort no humà per consolidar refugis potencials

Espais

14. Parc av. Mediterrània

15. Espai c. de l'Estany

16. Av. Joaquima de Verdruna

27. Bosc Trevenant

Accions i mesures

Millora de la vegetació i de la cobertura vegetal per incloure espais d'ombra. Diversificació de la vegetació i l'arbrat amb espècies de fruiters i arbres que atreguin ocells i insectes, considerant la connectivitat ecològica cap a les àrees ecològiques properes (Bosc de Santa Rita, zones de conreu i pinedes al Nord-est o corredor de la Tordera).

Implementació d'elements d'aigua superficial i elements per millorar l'hàbitat d'altres espècies (hotel d'insectes, murs de pedra seca, casetes d'ocells). Millorar l'accessibilitat per a persones amb mobilitat reduïda en algunes zones o recorreguts.



D. Intervencions híbrides per consolidar refugis potencials

Espais

18. Rambla camí del Pla (espai Neus Català) - jar. Solidaritat - Pl. Pagesia

20. Aparcament recinte firal

21. Aparcament Costa Brava

22. Aparcament Nucli Antic

23. Pipican av. Mediterrània

Accions i mesures

Millora de la cobertura vegetal i espais d'ombra, considerant-hi la diversitat d'espècies i la inclusió de fruiters i altres arbres que atreguin insectes i ocells, així com els recorreguts amb els espais propers.

Transformació a llarg termini dels pàrquings, primer a partir de paviments drenants i millores d'accessibilitat, més endavant amb la implementació de petits espais d'estada, arbres i ombra que puguin ampliar-se per fases, finalment amb la inclusió d'elements per activitats per a població vulnerable (gent gran, infància).



E. Refugis i espais bioclimàtics en corredors estructurants

Espais

4. Av. Països Catalans

17. Parc de la Barqueta

19. Parc riera Palafolls

Accions i mesures

Generar espais d'estada amb bancs, zones per seure amb ombra i vegetació al llarg dels recorreguts i corredors. Intervencions orientades a població vulnerable (esport per a la gent gran, zones de joc protegides per a la infància).

Millorar la cobertura vegetal i la diversitat d'espècies, tenint en compte els corredors ecològics i les espècies locals (papallones, ratpenats, blauets, libèl·lules vermelles, etc.). Implementar elements d'ombra, com ara pèrgoles i tendals.

Millorar l'accessibilitat des de la zona urbana cap al parc de la Barqueta amb accessos i recorreguts adaptats per a població amb mobilitat reduïda.



F. Millora dels sistemes de clima, accés, i la connexió amb els espais exteriors dels refugis actuals

Espais

5. Estació RENFE

6. Biblioteca

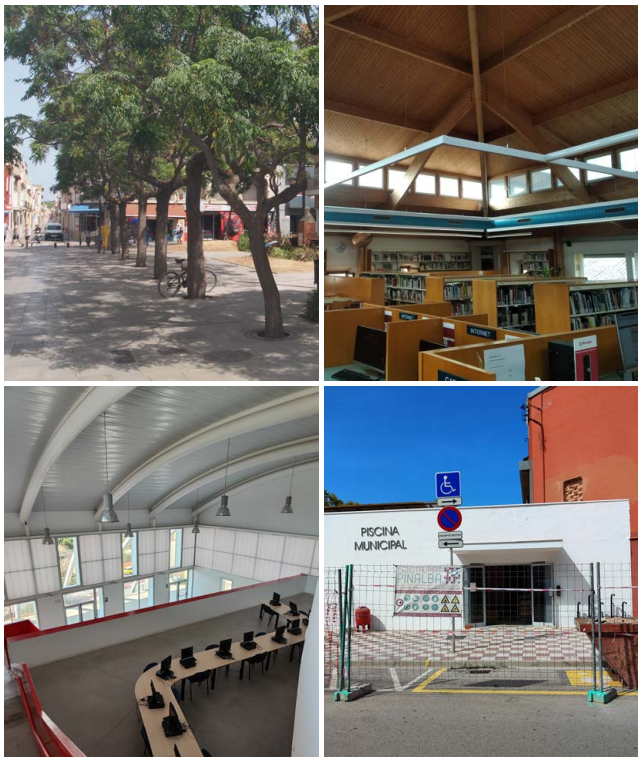
11. Centre Cívic

26. Pavelló i piscina municipal

Accions i mesures

Millorar la cobertura vegetal dels espais exteriors associats a l'estació de Renfe i el Centre Cívic, generant recorreguts d'ombra amb paviments drenants i clars que no retinguin calor i arbrat divers. Implementar mesures de climatització interior a l'estació de Renfe i millorar els sistemes existents a la Biblioteca i el Centre Cívic amb energies renovables i sistemes de monitoratge energètic.

En situació d'onada de calor, facilitar l'accés gratuït al pavelló i piscina municipal i ampliar l'horari de la Biblioteca i el Centre Cívic.



G. Millora dels espais oberts a l'interior dels refugis, especialment els patis de les escoles.

Espais

8. CEIP Mare de Déu de Montserrat

9. CEIP Marià Cubí i Soler

10. IES Ramón Turró

Accions i mesures

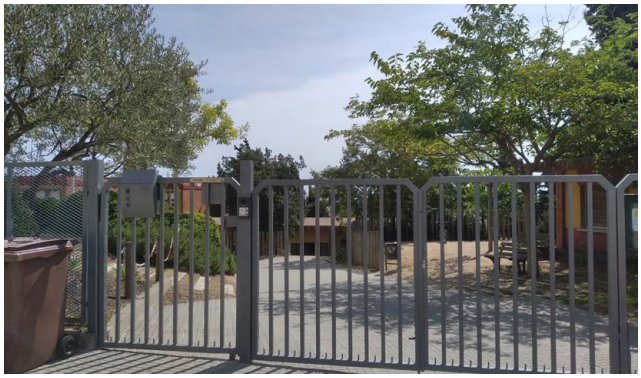
Millora de la vegetació, arbratge i la cobertura vegetal dels patis, generant espais d'ombra amb elements verds o altres, com ara tendals o pèrgoles.

Millora dels paviments per afavorir el drenatge i la infiltració d'aigua. Implementació de murs i cobertes verdes.

Implementació d'horts, elements que atreguin biodiversitat (casetes d'ocells) i altres elements on la infància pugui participar i adquirir consciència mediambiental

Implementar models de gestió que permetin la compatibilitat d'usos, obrint els patis a la ciutadania com a refugi climàtic durant l'estiu, o els caps de setmana.







Refugis bioclimàtics exteriors

Millores en refugis actuals

1. Bosc Santa Rita
2. Parc Francesc Macià
3. Parc del Castell
7. Can Campassol

Refugis Vertebradors

4. Av. Països Catalans
16. Av. de Joaquima de Verdruma
17. Parc de la Barqueta
19. Riera de Sant Genís de Palafolls

Refugis de confort humà prioritari

12. Places de Cárdenas, de Moguer, del Camp de la Figuera i de la Germana Campos
24. Pista Polivalent Malgrat
25. Cementiri de Malgrat de Mar

Refugis de confort no humà prioritari

13. Espai av. de la Costa Brava
14. Parc av. Mediterrània
15. Espai verd carrer de l'Estany
27. Bosc Trevenant

Refugis híbrids

18. Espais verds Rambla del Camí del Pla, Jardins de la Solidaritat, pl. Pagesia
20. Aparcament de l'avda Verge de Montserrat
21. Aparcament av. de la Costa Brava
22. Aparcament Nucli Antic
23. PipiCan av. Mediterrània

Espais rellevants dins de la xarxa de refugis, connectats amb la infraestructura verda del municipi

- Connexió amb àrees properes i corredors, tancament més permeable, millora cobertura vegetal i paviments

Espais connectors que estructuren la xarxa de refugis

- Renaturalització, més cobertura vegetal i diversitat de flora
- Millora de la connectivitat i l'accessibilitat
- Millora de l'hàbitat per a fauna, fomentant biodiversitat
- Mobiliari urbà, activitats i usos per a població vulnerable

Refugis bioclimàtics per acullir població vulnerable

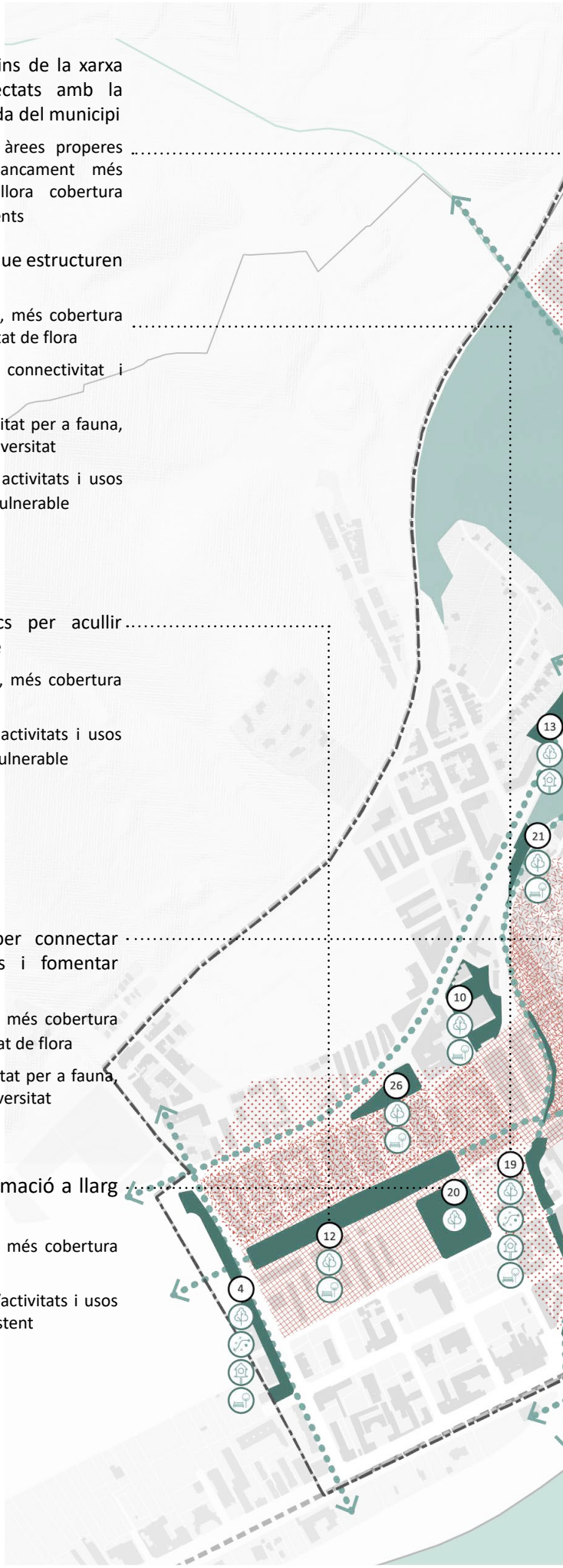
- Renaturalització, més cobertura vegetal i ombra
- Mobiliari urbà, activitats i usos per a població vulnerable

Refugis climàtics per connectar corredors ecològics i fomentar biodiversitat

- Renaturalització, més cobertura vegetal i diversitat de flora
- Millora de l'hàbitat per a fauna, fomentant biodiversitat

Espais de transformació a llarg termini

- Renaturalització, més cobertura vegetal i ombra
- Compatibilitat d'activitats i usos amb situació existent




Refugis bioclimàtics interiors
Equipaments claus per a la xarxa de refugis
Millora dels sistemes de clima, accés, i la connexió amb els espais exteriors dels refugis actuals
Millora dels refugis existents
5 Estació RENFE i plaça Marià Cubí
6 Biblioteca i plaça de l'Església
11 Centre cívic del Castell i la Verneda
Centre educatius i equipaments amb potencial com a refugis compatibles amb activitats existents
Renaturalització, més cobertura vegetal i ombra
Compatibilitat d'activitats i usos amb situació existent
Millora dels espais oberts a l'interior dels refugis
8 CEIP Mare de Déu de Montserrat
9 CEIP Marià Cubí i Soler
10 IES Ramón Turró
26 Pavelló i Piscina Municipal
Àmbits de vulnerabilitat
Vulnerabilitat espacial
Vulnerabilitat socioeconòmica
Vulnerabilitat ambiental
Refugis bioclimàtics
Refugis existents
Refugis potencials
Corredors estructurants





5 Criteris de disseny

5.1 Introducció als criteris de disseny.....68
5.2 Casos d'estudi.....70

5.1 Introducció als criteris de disseny

Els criteris de disseny s'enfoquen com a exemples concrets d'accions per a la millora i implementació de refugis bioclimàtics. Arran de l'abast limitat d'aquest estudi es decideix abordar els ctieris de disseny des de l'anàlisi de cinc casos d'estudi rellevants per a Malgrat de Mar. A partir de la descripció d'aquests casos, l'Ajuntament pot definir criteris de disseny específics per al seu territori i les intervencions dins de la xarxa de refugis bioclimàtics.

Aquest capítol inclou cinc casos d'estudi per exemplificar intervencions específiques per implementar els refugis bioclimàtics. Cada cas d'estudi inclou una descripció general, detall d'intervencions específiques pel que fa a la materialitat, els dispositius bioclimàtics, la infraestructura verda, i altres aspectes, com ara el model de gestió o la integració d'aspectes digitals. A més, s'hi inclouen enllaços a recursos externs per ampliar-ne informació. Els cinc casos d'estudi seleccionats abasten els diferents tipus d'intervenció identificats en el model estratègic.



Parc de la riera de Sant Genís de Palafolls | Font: Equip redactor

5.2 Casos d'estudi

Jardí ILLA

Localització: **Barcelona**	Any: **2023**
Tipus d'intervenció: **Espai públic, zones de descans i peatonalització, connectada amb corridor estructurant del carrer Consell de Cent**	
Més infomació: **Ajuntament de Barcelona** [1]	
Altres recursos complementaris: **Guia per a la selecció d'espècies de verd urbà: Arbrat viari, Diputació de Barcelona**[2]	

Descripció general

La intervenció està inclosa dins de la implantació d'una nova superilla a l'Eixample de Barcelona, al corredor pacificat del carrer Consell de Cent. Jardí ILLA aposta per un jardí veïnal naturalista concebut per a recuperar el verd urbà i crear espais perquè la comunitat gaudeixi, conegui i cuidi la natura.

Es va implementar una infraestructura verda amb una àmplia paleta d'espècies mediterrànies i una infraestructura afectiva basada en la col·laboració amb la naturalesa que inclou espais d'estada i de joc.

És una intervenció en una zona per a vianants que combina l'ampliació d'espai per al verd urbà, amb paviments permeables i jardí de pluja, per emmagatzemar aigua sota l'espai públic, i intervencions per afavorir la biodiversitat (nius d'ocells, hotel d'insectes, etc.).

(1) https://ajuntament.barcelona.cat/superilles/sites/default/files/Places_jardinilla_0.pdf
(2) https://llibreria.diba.cat/cat/llibre/guia-per-a-la-seleccio-d-especies-de-verd-urba-arbrat-viari_59509



Intervenció Jardí ILLA | Font: Equip redactor



Materialitat

- **Sauló, cautxú i paviments porosos:** ús de materials permeables per a les zones toves que ajuden a absorbir aigua.
- **Materials clars:** Materials amb coeficient albedo <25% per absorbir menys la calor.
- **Cicle de vida:** Materials compleixen amb les eco-etiquetes Tipus I o disposen d'informació ambiental relacionada amb el seu cicle de vida.

Dispositius bioclimàtics

- **Jardí de pluja:** Sistema Urbà de Drenatge Sostenible (SUDS) que busca tancar el cicle de l'aigua i optimitzar l'ús de l'aigua freàtica. Consisteix a la creació de zones enjardinades amb substrat porós, sota les quals es troben unes cel·les modulars prefabricades que retenen l'aigua, evitant que vagi al sanejament general, i afavorint la reutilització posterior.

Infraestructura verda

- **Conservació de l'arbrat existent**
- **Plantació espècies autòctones:** Seleccionades en funció del clima actual i futur. El tipus d'arbre i arbustiva depèn de la seva ubicació relativa: als jardins de pluja (vinca minor, santolina rosmarinifolia); en petits espais (hardenbergia violacea, hylotelephium spectabile); en zones de joc (muhlenbergia capillaris, echinacea purpurea); i a l'àrea d'estada botànica (vinca minor).

Altres accions

- **Infraestructures afectives:** zones d'estada que concentren les instal·lacions i l'activitat.
- **Digitalització i ús eficient de l'energia:** Enllumenat LED, plaques fotovoltaiques i sistemes de reg eficient.

OASIS Patis d'escola

Localització: **París**	Any: **2021**
Tipus d'intervenció: **Millora dels espais oberts als patis de les escoles per transformar-los en refugi climàtic**	
Més infomació: **Urban Innovative Action**(1) **Climate ADAPT**(2)	
Altres recursos complementaris: **Patios coeducativos, guía para la transformación feminista de los espacios educativos, Col·lectiu Punt 6 i coeducació**(3) **Guía de diseño de entornos escolares, Comunitat de Madrid**(4)	

Descripció General

El projecte pilot OASI, finançat per la Unió Europea mitjançant la línia d'actuació Urban Innovative Action (UIA), té com a objectiu transformar 10 patis escolars de París cap a espais verds accessibles per a les comunitats locals, especialment per a col·lectius vulnerables.

Els espais educatius posseeixen un alt potencial per fer front al canvi climàtic ja que es troben distribuïts als municipis i barris i posseeixen una massa crítica de persones que participen de la comunitat educativa.

L'enfocament del projecte posa al centre la participació per arribar a consensos sobre com intervenir el territori, buscant ser pedagògics i alhora donar una solució tècnica viable per a la millora del confort tèrmic.

(1) https://www.uia-initiative.eu/en/uia-cities/paris-call3
(2) https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/case-studies/paris-oasis-schoolyard-programme-france/
(3) https://www.punt6.org/es/books/patios-coeducativos/
(4) https://estrategiaurbana.madrid.es/wp-content/uploads/2021/03/guia_diseno_entornos_escolares_opt-1.pdf



Ecole Maurice d'Ocagne, 14e
Font: Joséphine Brueder, Ville de Paris (paris.fr)



Materialitat

- **Substrats amb porositat modular:** materials amb una elevada capacitat de retenció d'aigua per facilitar el drenatge per inundacions.
- **Baixa petjada de carboni:** materials que requereixen un menor processament, prioritzant l'origen local. La realització d'elements d'estada i joc de manera col·laborativa in situ redueix les emissions i aporta un valor afegit al projecte.
- **Fusta:** certificats internacionals FSC (Forest Stewardship Council) o PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification) o altres similars per assegurar una gestió i custòdia sostenible dels boscos.

Dispositius climàtics

- **Façanes i teulades verdes:** instal·lació constructiva amb un mantell vegetal. Fa servir com a estructura portant la infraestructura de l'edifici, a la qual s'incorporen capes impermeabilitzants, permeables i filtrants, així com una capa vegetal que serveix de base per plantar.

Infraestructura verda

- **Horts educatius:** espais educatius exteriors que integren coneixement pràctic amb hàbits saludables, contribuint a enfortir la xarxa verda.
- **Espais blaus exteriors:** fonts i jocs d'aigua que serveixen com a espai d'oci per a les persones, baixen la temperatura i són una font d'aigua per als éssers no humans.

Altres accions

- **Model de cogestió:** codissenyats a partir de processos participatius i responsabilitats compartides per a l'ús i obertura dels equipaments.
- **Instal·lacions d'estalvi energètic:** instal·lació de sistemes d'estalvi energètic en les cobertes i façanes (plaques fotovoltaiques, aerotèrmia).

Car Parks 2.0

Localització: **París**	Any: **2019**
Tipus d'intervenció: **Intervenció híbrida, amb compatibilitat d'usos per la transformació d'un aparcament**	
Més infomació: **Studio nab[1]** | **INHABITAT[2]**	
Altres recursos complementaris: **Manual huertos municipales sostenibles, Diputació de Alacant[(3)]**	

Descripció General

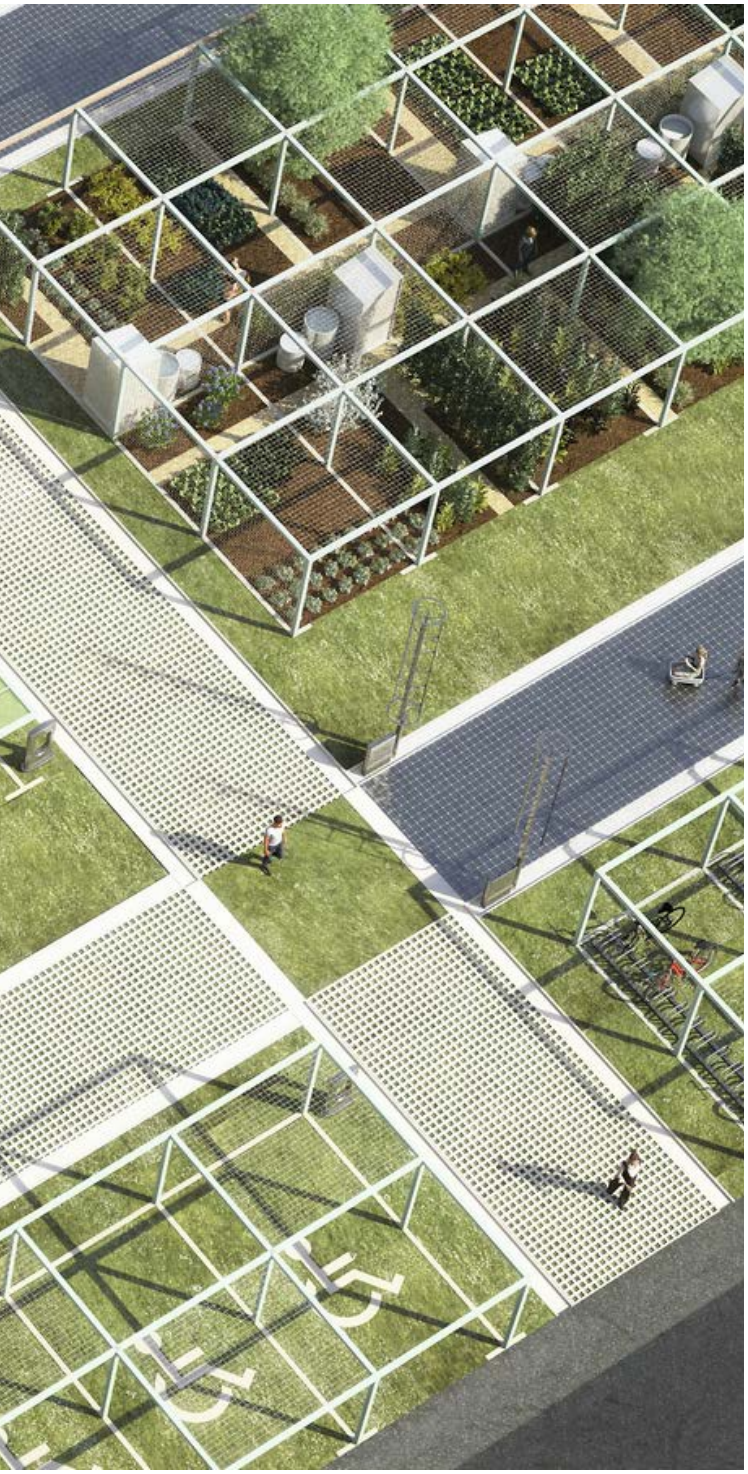
El projecte proposa la transformació de espais de pakings comercials en zones verdes productives similars a les hortes urbanes. La proposta posa al centre la transformació dels espais públics cap a entorns que afavoreixin el reciclatge, la biodiversitat i la sostenibilitat.

El concepte proposa transformar zones preferents per a vehicles motoritzats en espais ecològics. D'una banda, elimina zones asfaltades i introdueix paviments més permeables i verds. D'altra, proposa implementar zones naturals i d'hort per a la millora de la biodiversitat. La transformació progressiva combina places d'aparcament més sostenibles amb horts urbans per introduïr progressivament nous usos, producció local d'aliments i testar nous materials. Aquesta iniciativa es pot prendre com a referència per a la transformació d'espais d'aparcament.

(1) https://inhabitat.com/studio-nab-wants-to-rehab-parking-lots-into-energy-producing-urban-gardens/
(2) https://www.studionab.com/carparks2-studionab
(3) https://www.diputacionalicante.es/wp-content/uploads/2020/07/Manual-huertos-municipales-sostenibles.pdf



Imatge conceptual projecte Carparks 2.0 | Font: Studio nab



Materialitat

- **Paviments modulars drenants o amb junta permeable:** sistemes de paviments prefabricats tipus "llamborda" permeables o col·locats amb un aparell concret que permet filtrar a través de les seves juntes.
- **Paviments gelosia:** sistema amb peces prefabricades de formigó que conté buits per crear un sòl drenant.



Font: iStock | SantaGig

- **Paviments modulars drenants de polietilè o altres plàstics reciclats:** sistema desenvolupat habitualment amb geo-cel·les que permet fer més rígids els sòls naturals amb l'objectiu d'afavorir altres usos intensius que puguin danyar els sòls més tous.

Dispositius climàtics

- **Pèrgola solar fotovoltaica:** Aquestes infraestructures generen espais d'ombra i cobertes vegetades que col·laboren en la reducció de la temperatura i alhora produeixen energia que pot ser aprofitada per al subministrament elèctric.

Infraestructura verda

- **Parcel·les d'horta:** espais disponibles per a la comunitat local per incentivar l'autocultiu com a estratègia per reduir emissions, i alhora millorar la cohesió social i la infraestructura verda.

Altres accions

- **Carregadors de vehicles elèctrics:** la instal·lació de punts de recàrrega municipals incentiva la utilització de vehicles elèctrics.

Bosquete sostenible

Localització: **València**	Any: **2021**
Tipus d'intervenció: **Intervenció en espai públic per millorar biodiversitat i verd urbà, prioritzant el confort no humà**	
Més infomació: **Grow Green(1) | Las Naves(2)**	
Altres recursos complementaris: **Guia per a la selecció d'espècies de verd urbà: Arbrat viari, Diputació de Barcelona(3)** **Guía Básica de Diseño de Sistemas de Gestión Sostenible de Aguas Pluviales en Zonas Verdes y otros Espacios Libres, Ay. Madrid(4)**	

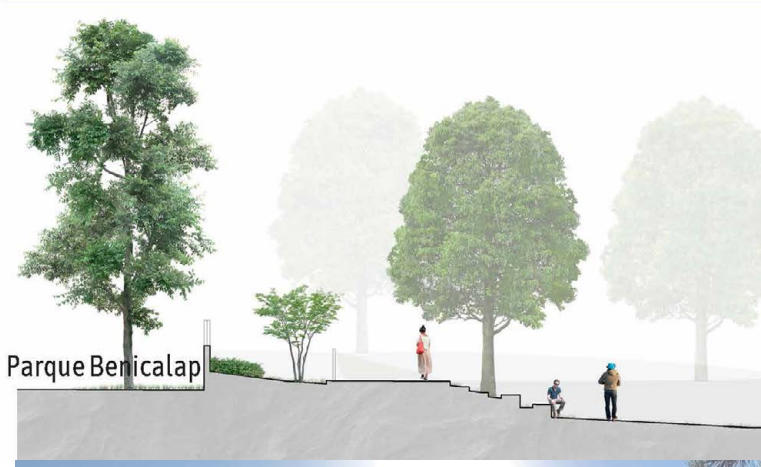
Descripció General

Aquest projecte és part de les accions associades a Grow Green, un projecte europeu on es van impulsar intervencions per millorar la resiliència enfront del canvi climàtic, executat a Manchester, València i Wroclaw. El *bosquete sostenible* es va executar al barri de Benicalap de València.

La intervenció consisteix en una zona natural a partir d'una topografia natural i la millora de l'arbratge i la vegetació. Es generen tres depressions unides en cascada i una franja perimetral que reté l'aigua durant les tempestes, millorant el sistema de drenatge públic.

L'actuació inclou un camí per als vianants, accessible i amb espais d'estada prop dels edificis patrimonials (Alqueria del Moro i Alqueria de la Torre), així com un accés al Parc de Benicalap, recuperant la transició històrica entre l'horta i les zones urbanes.

(1) https://growgreenproject.eu/
(2) https://www.lasnaves.com/proyectos/grow-green/?lang=es
(3) https://llibreria.diba.cat/cat/llibre/guia-per-a-la-seleccio-d-especies-de-verd-urba-arbrat-viari_59509
(4) https://www.madrid.es/portales/munimadrid/es/Inicio/Medio-ambiente/SUDS-sistemas-urbanos-de-drenaje-sostenible/





Secció topogràfica i intervenció | Font: Projecte Grow Green





Materialitat

- **Paviment terrenc:** àrids procedents de pedreres de la zona per millorar la integració en el paisatge i entorn urbà. És un material molt versàtil al qual es poden afegir additius en funció de la seva **aplicació.**
- **Reutilització de materials locals:** reutilització dels materials trobats a la zona d'intervenció: soques d'arbres, paviments rebutjats d'espais propers, materials ceràmics reaprofitats.

Dispositius climàtics

- **Intervenció topogràfica:** l'estudi dels recorreguts de l'aigua durant tempestes permet integrar-los en el disseny de la topografia. La incorporació de depressions topogràfiques o rases perimetrals milloren el drenatge i l'absorció en cas de grans aportacions d'aigua.

Infraestructura verda

- **Substitució d'arbratge en mal estat fitosanitari:** es va prioritzar la recuperació de les espècies locals, però quan l'estat de la vegetació no ho va permetre, es va substituir l'arbratge defectuós per una massa vegetal saludable.
- **Instal·lació de dispositius per a fauna:** sistemes per equilibrar la biodiversitat, integrats al disseny i realitzats amb materials sostenibles (cases niu, menjadores d'ocells, hotels d'insectes, talaies per a rapinyaires).

Altres accions

- **Procés col·laboratiu de disseny: El** procés de participació ciutadana es va fer servir per ajustar el disseny a les necessitats de la comunitat i per divulgar els beneficis de les Solucions Basades en la Natura (SBN).

LIFE CERSUDS

Localització: **Benicàssim**	Any: **2019**
Tipus d'intervenció: **Millora del paviment, el verd urbà i la gestió de l'aigua en corredor estructurant**	
Més infomació: **LIFE CERSUDS**[1] **Catedra Cerámica Ascer, UPV**[2]	
Altres recursos complementaris: **Guia tècnica per al disseny de sistemes de drenatge urbà sostenible SUDS, Aj. de Barcelona**[3] **Guia para planificar ciudades saludables, MISAN** [4]	

Descripció General

Aquest projecte fet a Benicàssim és una actuació demostradora associada a la línia de finançament europeu LIFE. Es pretén la implementació d'una nova solució de paviment permeable que millori el comportament del carrer durant les freqüents inundacions d'aquesta zona del municipi.

La reurbanització d'aquest carrer està dissenyada sobre cinc paràmetres adoptats com a indicadors de sostenibilitat en l'espai públic: proporció de sòl impermeable, model de gestió de les aigües pluvials, accessibilitat universal, mobilitat sostenible i qualitat ambiental. A partir d'aquests paràmetres es crea un projecte centrat a reduir la impermeabilitat del sòl, millorant la gestió de l'aigua alhora que es reorganitza la secció viària per a afavorir la mobilitat sostenible i la creació de zones verdes i d'ombra.

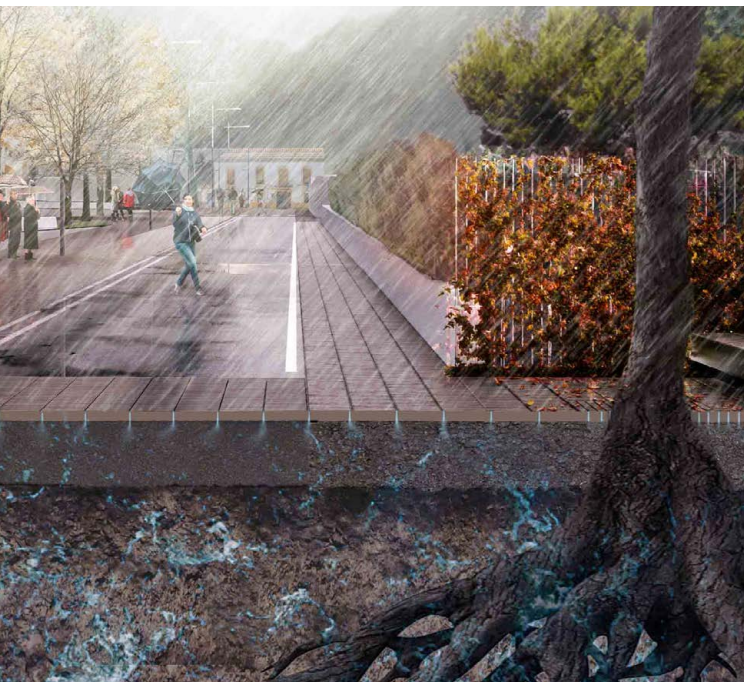
(1) http://www.lifecersuds.eu/
(2) https://www.upv.es/contenidos/CCASCER/infoweb/ccascer/info/1158149normalc.html
(3) https://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/sites/default/files/PlecPrescripcionsTecniquesDrenatge_Guia.pdf
(4) https://www.sanidad.gob.es/areas/promocionPrevencion/entornosSaludables/local/estrategia/herramientas/guiaParaPlanificar.htm





Resultat i secció conceptual | Font: LIFE CERSUDS



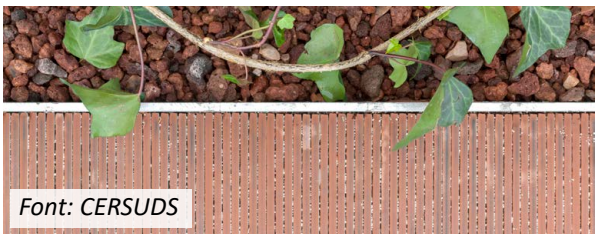


Materialitat

- **Mòduls ceràmics:** peces ceràmiques reciclades conformades mitjançant rajoles de gres de baix valor comercial, encolades en cintes que serveixen com a material porós i drenant.
- **Materials upcycling:** aprofitament d'elements amb baix valor (productes antics o rebutjats) per donar-los una nova funcionalitat sense passar per un procés industrial.

Dispositius climàtics

- **CerSuds:** paviment permeable de llambordes o mòduls ceràmics de baix valor comercial disposats sobre bases drenants que percolen l'aigua al terreny, conduint-ne l'excés a un dipòsit per evitar la saturació de la xarxa en pics de precipitació.



Font: CERSUDS

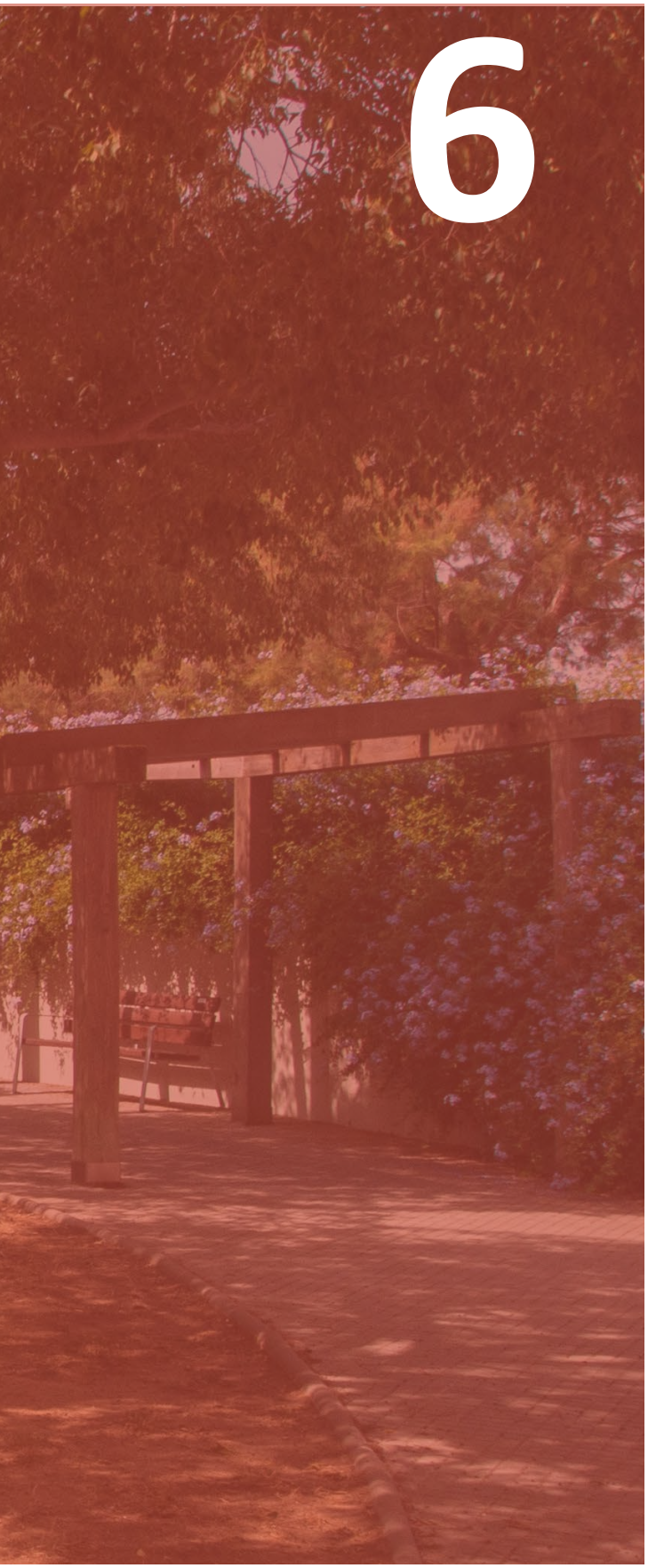
Infraestructura verda

- **Gestió sostenible de l'aigua:** emmagatzematge de l'aigua de pluja durant els períodes d'excés d'aportació a la xarxa en aljubs subterranis per la recuperació per al reg de zones de jardí.

Altres accions

- **Infraestructura mobilitat sostenible:** incorporar la mobilitat ciclista i vianant en el disseny de l'espai públic, reduint de manera indirecta els gasos produïts pel trànsit motoritzat.
- **Accessibilitat universal:** adaptació dels espais públics perquè siguin accessibles mitjançant la implantació de carrers en plataforma única o garantit itineraris accessibles mitjançant rampes o mitjans motoritzats.





6 Conclusions i resultats

Conclusions

Malgrat de Mar és un municipi del litoral català exposat a onades de calor extrema, pluges irregulars que poden acumular-se en fenòmens de precipitació torrencial, i un ecosistema mediterrani, molt vulnerable a la pujada de les temperatures. Definir estratègies i eines per adaptar-se al canvi climàtic i protegir als més vulnerables serà clau, no només per preparar-se i per als canvis climàtics futurs, però també per generar àrees urbanes més acollidores per a la població vulnerable d'avui, hàbitats més confortables que afavoreixin la coexistència entre diferents espècies, i espais públics que fomentin la coexistència d'usos i la trobada de gent de diferents edats, nivells socioeconòmics, orígens o gèneres.

Aquest document inclou l'estudi de la situació actual de Malgrat de Mar i el seu potencial per implementar i consolidar una xarxa de refugis bioclimàtics. Definir una estratègia de refugis bioclimàtics és precisament un procés on cal fer una reflexió de l'espai públic més enllà dels usos tradicionals, una reflexió que requereix pensar-hi des de l'òptica dels éssers més vulnerables, tant humans com no humans. Només aquest canvi en la conceptualització dels espais públics implica una revisió de molts altres processos, des de les intervencions físiques de reurbanització o regeneració urbana, fins als serveis socials o les intervencions de preservació mediambiental.

L'anàlisi de les zones de la ciutat més vulnerables a la calor extrema segons criteris socioeconòmics, espacials i mediambientals és clau per definir els tipus d'intervencions en els 11 espais existents i 16 espais potencials que poden formar part d'aquesta estratègia de refugis bioclimàtics en les zones urbanes del municipi.

El model estratègic d'intervenció i els casos d'estudi, amb directrius d'intervenció específiques per als espais físics, són una guia per a la planificació de les intervencions de millora urbana que l'Ajuntament de Malgrat de Mar proposi en el futur.

Propers passos

El model estratègic d'intervenció inclou set tipus generals d'actuacions als espais identificats:

- Millora de les característiques i la connexió amb l'entorn dels refugis actuals
- Intervencions prioritzant el confort humà per consolidar refugis potencials
- Intervencions prioritzant el confort no humà per consolidar refugis potencials
- Intervencions híbrides per consolidar refugis potencials
- Refugis i espais bioclimàtics en corredors
- Millora dels sistemes de clima, accés, i la connexió amb els espais exteriors dels refugis actuals
- Millora dels espais oberts a l'interior dels refugis, especialment els patis de les escoles.

Aquestes intervencions es potencien a més a partir de la connexió de refugis interiors amb espais oberts, els corredors verds estructurants que donen estructura i accés a la xarxa, tant per a les persones com per als éssers no humans, i la gestió compartida de refugis a les escoles, els quals són claus dins de la xarxa.

Amb la identificació d'aquests espais i accions, l'Ajuntament de Malgrat de Mar pot planificar, prioritzar i qualificar les intervencions físiques al municipi i alinear-les amb una estratègia d'adaptació al canvi climàtic. Aquest estudi és una eina base per definir el disseny específic, així com el model de gestió i de participació, de les intervencions, les quals hauran d'estar adaptades a la realitat de cada espai.



Parc de la Barqueta | Font: Equip redactor

Referències

Ajuntament de Barcelona (2020) Guia tècnica per al disseny de sistemes de drenatge urbà sostenible SUDS (https://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/sites/default/files/PlecPrescripcionsTecniquesDrenatge_Guia.pdf últim accés 11/23)

Ajuntament de Barcelona (2023) Jardí ILLA (https://ajuntament.barcelona.cat/superilles/sites/default/files/Places_jardinilla_0.pdf últim accés 11/23)

Ayuntamiento de Madrid (2017) Guía de diseño de entornos escolares, Comunitat de Madrid (https://estrategiaurbana.madrid.es/wp-content/uploads/2021/03/guia_diseno_entornos_escolares_opt-1.pdf últim accés 11/23)

Ayuntamiento de Madrid (2018) Guía Básica de Diseño de Sistemas de Gestión Sostenible de Aguas Pluviales en Zonas Verdes y otros Espacios Libres (https://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/Agua/TODOSOBREAGUA(Informaci%C3%B3nSobreAgua)/SistemaUrbanosDrenajeSostenible/Gu%C3%ADa%20b%C3%A1sica%20de%20dise%C3%B1o%20sistemas%20de%20gesti%C3%B3n%20sostenible%20de%20aguas%20pluviales.pdf últim accés 11/23)

Ajuntament de Malgrat de Mar (2017) Pla d'acció per a l'energia sostenible i el clima

Ajuntament de Malgrat de Mar (2012) Pla Director dels Espais Verds de Malgrat de Mar

Ajuntament de Malgrat de Mar (2023) Pla de la millora de la qualitat de l'aire de Malgrat de Mar

Baró, F., Camacho, D.A., Perez del Pulgar, C., Ruiz-Mallén, I., García-Serrano, P. (2022). Nature-Based Climate Solutions in European Schools: A Pioneering Co-designed Strategy Towards Urban Resilience. In: Ruiz-Mallén, I., March, H., Satorras, M. (eds) Urban Resilience to the Climate Emergency. The Urban Book Series. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-07301-4_6

Col•lectiu Punt 6 y Coeducacció (2020) Patios coeducativos, guía para la transformación feminista de los espacios educativos (https://www.punt6.org/es/books/patios-coeducativos/ últim accés 11/23)

Diputación de Alicante (2020) Manual huertos municipales sostenibles (https://www.diputacionalicante.es/wp-content/uploads/2020/07/Manual-huertos-municipales-sostenibles.pdf últim accés 11/23)

Diputació de Barcelona (2012) Guia per a la selecció d'espècies de verd urbà: Arbrat viari, Diputació de Barcelona (https://llibreria.diba.cat/cat/llibre/guia-per-a-la-seleccio-d-especies-de-verd-urba-arbrat-viari_59509 últim accés 11/23)

INE (2023) Censos de Población y Viviendas 2021. Año 2021 (https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176992&menu=ultiDatos&idp=1254735572981 últim accés 11/23)

Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (2022) index NDVI Catalunya (https://www.icgc.cat/Administracio-i-empresa/Descarregues/Imatges-aeries-i-de-satel-lit/NDVI últim accés 11/23)

IPCC (2023) AR6 Synthesis Report: Climate Change 2023 (https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/ últim accés 11/23)

KTH School of Architecture, Chalmers School of Architecture (SMoG) & Spacescape AB (2023) PST Documentation (https://www.smog.chalmers.se/_files/ugd/92ab21_d2d9b9d182614786b41e3c96deba5f7a.pdf últim accés 11/23)

Ministerio de Economía y Hacienda (2023) Bases de Datos de Catastro (https://www.sedecatastro.gob.es/)

Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (2023) Base de Datos SIOSE (https://www.siose.es/base-de-datos últim accés 11/23)

Ministerio de Sanidad (2022) Guia para planificar ciudades saludables (https://www.sanidad.gob.es/areas/promocionPrevencion/entornosSaludables/local/estrategia/herramientas/guiaParaPlanificar.htm últim accés 11/23)

Servei Meteorològic de Catalunya (2023) Butlletí Climàtic Anual del 2022 (https://static-m.meteo.cat/wordpressweb/wp-content/uploads/2023/06/26103610/BCA_2022.pdf últim accés 11/23)

Servei Meteorològic de Catalunya (2019) Anuari de dades meteorològiques 2018

Servei Meteorològic de Catalunya (2020) Anuari de dades meteorològiques 2019

Servei Meteorològic de Catalunya (2021) Anuari de dades meteorològiques 2020

Servei Meteorològic de Catalunya (2022) Anuari de dades meteorològiques 2021

Servei Meteorològic de Catalunya (2023) Anuari de dades meteorològiques 2022

Universitat Politècnica de Catalunya, Centre de Política de Sòl i Valoracions (2022) Eje Verde de Malgrat de Mar (presentació)



Gerència de Serveis de Medi Ambient

Comte d'Urgell, 187
Recinte de l'Escola Industrial
08036 Barcelona

www.diba.cat/mediambient
@AccioClimaDiba