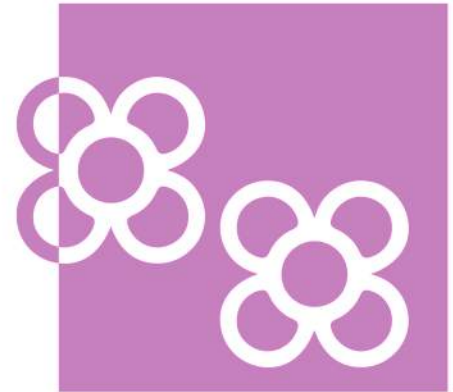


**PLA
CLIMA**



ESTUDI DELS IMPACTES DEL CANVI CLIMÀTIC A BARCELONA



CAPÍTOL X

RISC SOBRE LES INFRAESTRUCTURES

BR

BARCELONA
REGIONAL
AGÈNCIA
DESENVOLUPAMENT
URBÀ

Ajuntament de
Barcelona



CLIENT



REDACCIÓ



CARRER 60, 25-27.
EDIFICI Z, PLANTA 2
SECTOR A, ZONA FRANCA
08040 BARCELONA
T 932 237 400
F 932 237 414

www.bcnregional.com
br@bcnregional.com

COORDINACIÓ

Marc Montlleó Balsebre, *Director de Projectes Ambientals i Energia*

COL-LABORACIÓ

Gustavo Rodríguez Ferrer, *Cap d'Infraestructures energètiques*
Itzel Sanromà Moncunill, *ambientòloga*
Marçal Palma Bartroli, *geògraf*
Aleix Coral Alcolea, *Director de Projectes d'Enginyeria*
Jordi Fuster Colomer, *Cap d'infraestructures de transport*
Gemma Conde Cros, *ambientòloga*

i l'equip tècnic i administratiu de Barcelona Regional

DIRECCIÓ PER PART DE L'AJUNTAMENT DE BARCELONA

Irma Ventayol i Ceferino, *Coordinadora de l'Oficina de Sostenibilitat*
Ares Gabàs Masip, *Responsable de Resiliència Urbana*

I L'EQUIP TÈCNIC:

Benjamí Gauchía Legal
Antoni González Gómez
Patricia Lacera Martínez

© 2017, BARCELONA REGIONAL

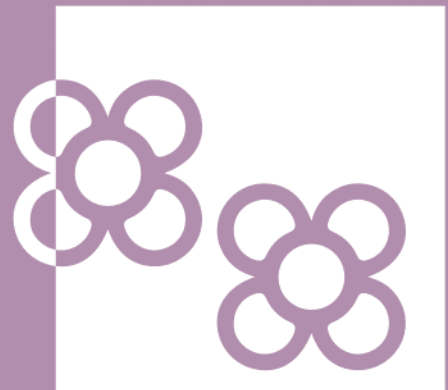


ÍNDEX

1. PRESENTACIÓ	5
1.1. CONCEPTE DE RESILIÈNCIA I RESILIÈNCIA DE LES INFRAESTRUCTURES URBANES	7
1.2. AVALUACIÓ DE LA RESILIÈNCIA.....	8
1.3. CONSIDERACIONS PER A L' AVALUACIÓ DEL RISC D' AFECTACIÓ DEL CANVI CLIMÀTIC A LES INFRAESTRUCTURES DE BARCELONA	16
2. ANÀLISI I DIAGNOSI	19
2.1. IMPACTES DEL CANVI CLIMÀTIC SOBRE LES INFRAESTRUCTURES	21
2.2. INFRAESTRUCTURES A ANALITZAR	24
2.3. AVALUACIÓ DEL PERILL	37
2.3.1. Anàlisis previs SIG sobre les infraestructures.....	37
2.3.2. Informació de base sobre els impactes del canvi climàtic considerats	40
2.3.3. Mapes de perill.....	48
2.4. AVALUACIÓ DE LA VULNERABILITAT DE LES INFRAESTRUCTURES	50
2.5. AVALUACIÓ DEL RISC ALS DIFERENTS IMPACTES	54
2.5.1. Mapes de valoració del risc	54
2.5.2. Mapes d' infraestructures per cada nivell de risc	55
2.5.3. Mapes d' agreujament del risc	57
2.5.5. Recompte d' infraestructures en risc.....	58
2.6. RESULTATS DE L' ANÀLISI DE RISC	61
2.6.1. Inundació fluvial.....	61
2.6.2. Inundació urbana.....	161
2.6.3. Increment del nivell del mar	207
2.6.4. Temporals marítims.....	225
2.6.5. Incendis forestals	255
3. CONCLUSIONS	319
4. RECOMANACIONS.....	323
5. BIBLIOGRAFIA	327

1. PRESENTACIÓ

- 1.1. **Concepte de resiliència i resiliència de les infraestructures urbanes**
- 1.2. **Avaluació de la resiliència**
- 1.3. **Consideracions per a l'avaluació del risc d'afectació del canvi climàtic a les infraestructures de Barcelona**



1.1. CONCEPTE DE RESILIÈNCIA I RESILIÈNCIA DE LES INFRAESTRUCTURES URBANES

La resiliència és un concepte que sorgeix del món de l'ecologia i es va definir al 1973 com “*la capacitat d'un determinat sistema ecològic d'absorbir alteracions en els seus paràmetres i variables i persistir amb les seves dinàmiques*”¹.

Més recentment, al 2007, l'IPCC ha definit el concepte com “*la capacitat d'un sistema social o ecològic d'absorbir perturbacions mentre manté les mateixes estructures bàsiques, formes de funcionament, autoorganització i capacitat per adaptar-se i canviar*”².

Aquesta capacitat depèn de la organització interna del sistema (de la seva estructura), i també dels límits que suposen la transformació irreversible d'aquesta organització. El factor temps és essencial per al procés adaptatiu i de recuperació.

El terme s'aplica en altres disciplines a banda de l'ecologia, com la física, la psicologia o l'enginyeria, i és també aplicat en els sistemes urbans.

L'UNHabitat defineix la resiliència urbana com “*capacitat d'una ciutat exposada a una perturbació de resistir, absorbir, adaptar-se i recuperar-se dels seus efectes de manera adient i eficient, el que inclou la preservació i restauració de les seves estructures i funcions bàsiques*”.

L'aplicació als sistemes urbans es centra en aprofundir en el coneixement dels riscos i els mecanismes de resposta als que està sotmès un sistema urbà i en el treball sobre una planificació que incorpori la resiliència com una variable essencial. Però no hi ha un mètode per planificar ciutats resilents. Cada ciutat té la seva pròpia estructura, funcionament i condicionants de contorn que fan que millorar la resiliència d'una ciutat sigui un treball molt específic a fer per a cada cas.

Un dels trets més distintius dels sistemes urbans són les infraestructures que subministren els serveis que la ciutat necessita per funcionar: l'energia, aigua, transport, els fluxos de materials, telecomunicacions, etc. Els fluxos metabòlics o metabolisme urbà és un dels 4 elements que la *Resilience Alliance*³ estableix per definir la resiliència: dinàmica social, fluxos metabòlics, medi ambient construït i xarxes de governació.

L'eficiència de les infraestructures i serveis és un dels reptes pels que contínuament avancen les ciutats: les polítiques d'estalvi de recursos, el mallat de les xarxes per poder absorbir pics de demanda i reduir les afectacions d'incidents puntuals, l'ús de recursos alternatius, la planificació de les infraestructures, millores i optimització de les xarxes, mesures de gestió, etc.

Les infraestructures són un dels principals aspectes a estudiar en una perspectiva de resiliència urbana.

¹ C.S. Holling, 1973

² IPCC WG2, 2007

³ <http://www.resalliance.org/>

1.2. AVALUACIÓ DE LA RESILIÈNCIA

L'avaluació de la resiliència es basa en l'anàlisi dels perills i la vulnerabilitat dels elements receptors per tal d'establir el risc d'afectació d'un determinat impacte. En aquest sentit cal diferenciar entre aquests conceptes que ja s'han definit al *Capítol – Introducció al canvi climàtic* i que a continuació repassem:

- **Perill** es pot definir com la freqüència i intensitat (o magnitud) amb la que un determinat fenomen natural o antròpic impacta en un espai determinat.
- Per **vulnerabilitat**, s'entén la predisposició intrínseca d'un sistema (subjecte, grup, element físic, ecosistema, etc.) a ser afectat per un perill.
- **Risc** és la resultant de considerar el perill i la vulnerabilitat, valorant com cada sistema es veu afectat per un perill determinat.

La resiliència és una aproximació relativament nova, i pel seu caràcter transversal i integrador resulta complex definir-la amb paràmetres mesurables o comparables. No hi ha una metodologia estandarditzada per a valorar-la.

Les avaluacions que es fan sobre la resiliència generalment se centren en l'afectació directa a la població però cal tenir en compte que un mateix impacte pot afectar a infraestructures i serveis que poden agreujar la situació o amplificar l'efecte sobre la població.

Per exemple, una inundació fluvial pot afectar a zones urbanes i per tant a la població. Però la inundació a més podria col·lapsar la xarxa de sanejament, agreujant encara més l'abast de la inundació i de la població exposada a aquest impacte.

Un altre exemple es podria donar en un cas d'incendi forestal que afecti a urbanitzacions i cases aïllades situades enmig de la massa forestal, i que alhora també afectaria a la xarxa viària dificultant l'evacuació de la població o l'accés dels vehicles d'emergències per la seva extinció, o que també podria afectar a la xarxa elèctrica, fet que implicaria una possible incidència en el subministrament elèctric de la ciutat.

En els dos casos d'exemple, l'afectació a la població és donada per una banda per l'afectació directa de l'impacte i per altra banda per l'afectació indirecta que es genera pel fet de que les infraestructures es trobin també pertorbades per l'impacte.

És per això que les infraestructures sempre juguen un paper cabdal en l'avaluació de la resiliència urbana.

Cal destacar que els anàlisi de resiliència molt cops es relaciona amb els grans impactes naturals que es produeixen en alguns territoris (terratrèmols, volcans, esllavissades, huracans o tornados, pandèmies, etc.) i que poden tenir uns impactes molt grans sobre la població i sobre les infraestructures i el seu funcionament, esdevenint fortes crisis. A l'àmbit de Barcelona i el seu entorn no trobem impactes naturals extrems, i això fa que els anàlisi de resiliència es centrin més en alguns detalls que en altres casos podrien passar desapercebuts.

En l'àmbit metropolità de Barcelona, la resiliència urbana s'està estudiant seguint diverses metodologies. Aquestes metodologies tenen alguns elements en comú i alguns elements particulars. A grans trets es poden definir les fases de l'anàlisi de resiliència urbana amb els següents punts:

1. Identificació d'incidents

En primer lloc cal identificar els incidents o successos o situacions que poden causar una afectació o fonts d'impactes que es tindran en compte en l'anàlisi de resiliència. Aquests poden tenir causes naturals o tecnològiques. Es pot analitzar l'impacte (afectació real) d'una inundació o un incendi forestal, per exemple, però també d'un incident de transport, o d'una fallada en la xarxa de transport elèctric.

Imatge 1. Exemple d'identificació d'incidents. Incidents a considerar en l'anàlisi de risc i resiliència del Pla Delta

Inundació	Tall subministrament electricitat
Incendi forestal	Tall subministrament gas
Incident químic en establiment industrial	Tall subministrament hidrocarburs
Incident en el transport de mercaderies perilloses	Tall subministrament aigua
Incident en el transport per canonades	Tall telecomunicacions
Incident radiològic	Tall vies comunicació viària
Incident aeronàutic	Tall vies comunicació ferroviària
	Aturada funcionament port
	Aturada funcionament aeroport

Font: Anàlisi de risc i resiliència del Pla Director Estratègic de la Plataforma Econòmica del Delta del Llobregat (BR, 2016)

2. Definició d'elements potencialment afectats

Per altra banda, com a base de partida d'un anàlisi de resiliència cal identificar els elements que potencialment poden quedar afectats pels incidents identificats, i que seran els objectes d'estudi.

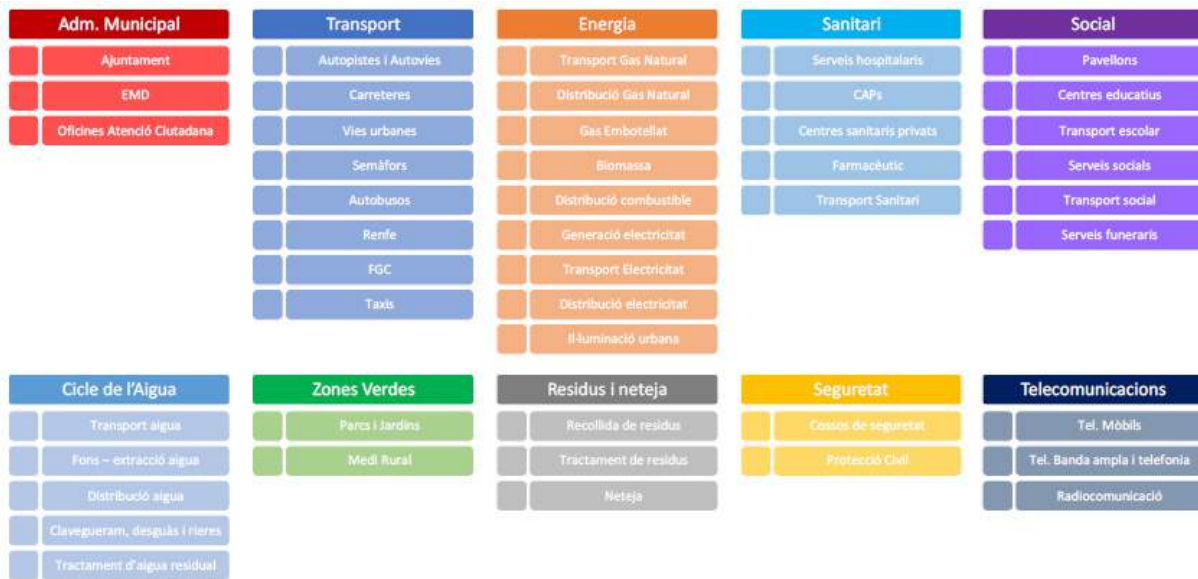
Entre aquests elements poden haver-hi infraestructures (centrals de generació d'energia, carreteres, canonades d'aigua, o xarxa elèctrica, etc.), serveis (d'abastament d'aigua, de transport públic, etc.), elements singulars (equipaments, per exemple), entre d'altres.

Imatge 2. Exemple de definició d'elements potencialment afectats. Infraestructures potencialment afectades en l'àmbit del Pla Delta

energia		aigua		residus	telecom	transport			polaritats		
Generació electricitat	Extracció d'aigua (pous industrials privats)	Dessalinitzadora	Servei de recollida de residus	Radiocomunicació	Aeroport						
Transport electricitat	Dessalinitzadora	Potabilitzadores	Tractament de residus (Ecoparc, gestors)	Telecomunicacions banda ampla i telefonia	Port						
Distribució electricitat	Potabilitzadores	Transport d'aigua		Telecomunicacions mòbils	Mercabarna						
Transport de gas natural	Transport d'aigua	Distribució d'aigua		Xarxa bàsica estructurant	Fira						
Distribució de gas natural	Clavegueram, desguàs i rieres	Clavegueram, desguàs i rieres		Xarxa bàsica secundària	Biopol						
Transport hidrocarburs	Tractament d'aigua residual	Tractament d'aigua residual		Xarxa bàsica local	PAEs						
Distribució d'hidrocarburs	Servei de recollida de residus	Servei de recollida de residus		Servei de transport viari públic i privat							
Generació i distribució de fred i calor	Tractament de residus (Ecoparc, gestors)	Tractament de residus (Ecoparc, gestors)		Transport ferroviari de passatgers							
Extracció d'aigua (pous industrials privats)	Radiocomunicació	Radiocomunicació		Servei de transport mercaderies viari							
Dessalinitzadora	Telecomunicacions banda ampla i telefonia	Telecomunicacions banda ampla i telefonia		Transport mercaderies ferroviari							
Potabilitzadores	Telecomunicacions mòbils	Telecomunicacions mòbils		Seguretat viària: semàfors, il·luminació							
Transport d'aigua	Xarxa bàsica estructurant	Xarxa bàsica estructurant									
Distribució d'aigua	Xarxa bàsica secundària	Xarxa bàsica secundària									
Clavegueram, desguàs i rieres	Xarxa bàsica local	Xarxa bàsica local									
Tractament d'aigua residual	Servei de transport viari públic i privat	Servei de transport viari públic i privat									
Servei de recollida de residus	Transport ferroviari de passatgers	Transport ferroviari de passatgers									
Tractament de residus (Ecoparc, gestors)	Servei de transport mercaderies viari	Servei de transport mercaderies viari									
	Transport mercaderies ferroviari	Transport mercaderies ferroviari									
	Seguretat viària: semàfors, il·luminació	Seguretat viària: semàfors, il·luminació									

Font: Anàlisi de risc i resiliència del Pla Director Estratègic de la Plataforma Econòmica del Delta del Llobregat (BR, 2016)

Imatge 3. Exemple de definició d'elements potencialment afectats. Serveis avaluats pel municipi de Sant Cugat



Font: Avaluació de la resiliència de les infraestructures i serveis del municipi de Sant Cugat del Vallès (BR, 2016)

Per la caracterització i avaluació de tots aquestes elements, infraestructures i serveis cal la col·laboració i participació de molts actors, especialment de tots aquells que són gestors actius d'aquestes infraestructures.

En funció del grau de detall amb que es caracteritzen i s'analitzen les infraestructures es podrà concretar o estudiar en profunditat els efectes i les conseqüències dels perills analitzats, o bé es quedarà en una primera aproximació. En aquest sentit, resulta essencial saber quina informació de base es disposa i el grau de coneixement de la mateixa.

3. Valoració de perill

Un cop identificats els incidents i els elements sobre els que es vol estudiar l'impacte d'aquests es fa una valoració del perill definint la seva intensitat i freqüència i la seva distribució al territori.

Imatge 4. Exemple de valoració de perill. Avaluació del perill CRPP

A. HAZARD ASSESSMENT		SHORT-TERM	MEDIUM-TERM	LONG-TERM	MEANS OF VERIFICATION
1	How much is the likely frequency of occurrence of the following hazards?				High >75%, medium 25-75% low <25%
	a. Epidemic and Pandemic	SELECT	SELECT	SELECT	(Example) Census (2013), Kingdom of Spain
	b. Insect Infestation	SELECT	SELECT	SELECT	
	c. Drought	Medium	High	High	Memoria ACA 2008; Sequera 2003;
	d. Extreme Temperature	Medium	High	High	Observatori Fabra; Pla d'actuació per prevenir els efectes de les onades de calor sobre la salut (FOCS); HistoricIncendis_2012_OPTIMITZATp.pdf; FAM Incendis.ppt
	e. Wildfire	Medium	High	High	
	f. Earthquake	N/A	N/A	N/A	
	g. Mass Movement	N/A	N/A	N/A	
	h. Volcano	N/A	N/A	N/A	
	i. Flood	Medium	High	High	per 100 mm PPT24h; PEN Barcelona T=4,87 (2000-2013); 100 mm/24h; t=5-89%, t=20-99,1, t=100-99,9%
	j. Storm	Medium	High	High	2008 hort Cat;
	k. Technological Hazards	Low	Low	Low	
	l. Socio-economic-political-cultural Crises	SELECT	SELECT	SELECT	
2	How much will be the likely intensity of the following hazards?				
	a. Epidemic and Pandemic	SELECT	SELECT	SELECT	
	b. Insect Infestation	SELECT	SELECT	SELECT	
	c. Drought	Medium	High	High	Memoria ACA 2008;
	d. Extreme Temperature	Medium	High	High	Estiu 2003;
	e. Wildfire	Low	Low	Medium	HistoricIncendis_2012_OPTIMITZATp.pdf
	f. Earthquake	N/A	N/A	N/A	
	g. Mass Movement	N/A	N/A	N/A	
	h. Volcano	N/A	N/A	N/A	
	i. Flood	Low	Medium	Medium	per 100 mm PPT24h; PEN Barcelona; DMUNCAT;
	j. Storm	Low	Low	Medium	ELS RISCS LITORALS A CATALUNYA - RISCAT (Josep Guillen) 2008;
	k. Technological Hazards	Medium	Medium	Medium	
	l. Socio-economic-political-cultural Crises	SELECT	SELECT	SELECT	

Font: City Resiliencie Profiling Tool (CRPT) "Lite" (UNHabitat, 2014)

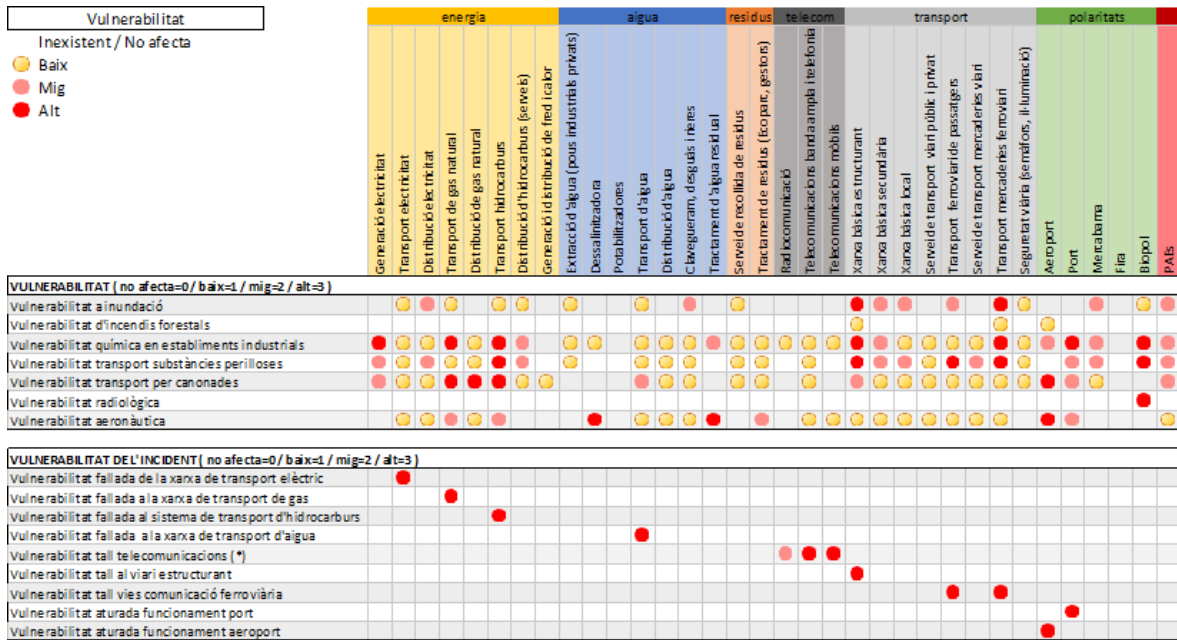
4. Valoració de vulnerabilitat

Per fer aquesta valoració cal analitzar quin és el comportament de cada element, infraestructura o servei davant de cada perill específic.

Desitjablement aquesta anàlisi s'hauria de fer element per element considerant les particularitats de cada cas, incloent les mesures considerades en el disseny específic, però quan es fa una anàlisi a gran escala, com el que es farà en aquest estudi, cal prèviament fer una avaluació més genèrica englobant infraestructures d'una mateixa tipologia en la valoració. Òbviament quan més detallada i desagregada està la informació de base més detallada podrà ser aquesta valoració i per tant més propera a la realitat, però sovint el grau de detall de la informació no ho permet i cal aplicar simplificacions obtenint un resultat més aproximat i qualitatiu.

Per altra banda, de vegades la vulnerabilitat dependrà de la intensitat o alguna característica del perill, i en aquest sentit s'hauria de valorar aquesta vulnerabilitat segons aquesta intensitat, però ens tornem a trobar que aquesta aproximació només és possible per una anàlisi particularitzada element a element, però per fer un anàlisi a gran escala s'han de partir d'una uniformització del perill per definir la vulnerabilitat, fet que implicarà la necessitat de reinterpretar els resultats o fer anàlisis més detallades per alguns casos concrets.

Imatge 5. Exemple de valoració de vulnerabilitat. Matriu de vulnerabilitat de l'àmbit del Pla Delta

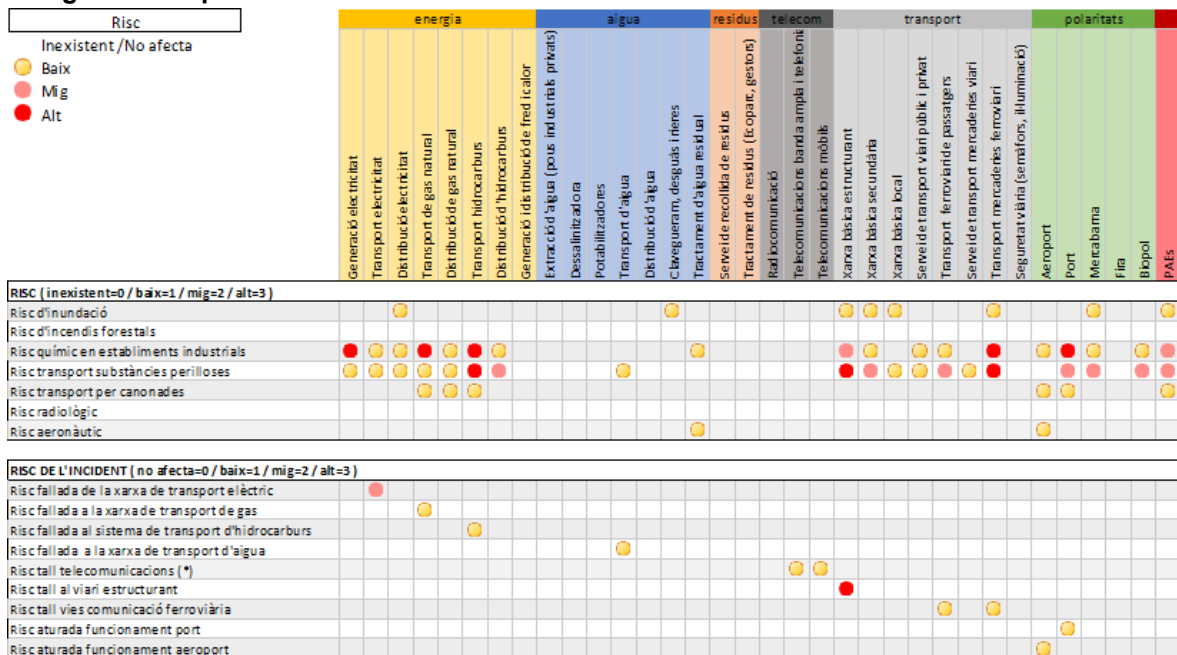


Font: Anàlisi de risc i resiliència del Pla Director Estratègic de la Plataforma Econòmica del Delta del Llobregat (BR, 2016)

5. Avaluació de risc

S'entén per risc el producte del perill i la vulnerabilitat. Per tant, considera a priori tant la intensitat i freqüència de l'impacte com la vulnerabilitat de l'element al que afecta. El resultat serà un reflex del grau de detall amb que s'han valorat els perills i les vulnerabilitats, i per tant quan més desagregats hagin estat aquestes anàlisis prèvies més acurat serà el resultat del risc.

Imatge 6. Exemple d'avaluació de risc. Matriu de risc de l'àmbit del Pla Delta



Font: Anàlisi de risc i resiliència del Pla Director Estratègic de la Plataforma Econòmica del Delta del Llobregat (BR, 2016)

6. Territorialització del risc

En general el resultat que es busca en fer un anàlisi de risc i resiliència és poder arribar a determinar específicament quines infraestructures o elements es troben en risc. Per tant, es busca com a resultat obtenir una territorialització del risc.

D'aquesta manera es tenen identificats tots els elements que potencialment poden quedar afectats per un incident i en quina probabilitat, i es podrà definir més clarament l'impacte real en cas que es produeixi una incidència concreta.

Imatge 7. Exemple de territorialització del risc. Escenari d'efecte dominó al Moll d'inflamables



Font: Anàlisi de risc i resiliència del Pla Director Estratègic de la Plataforma Econòmica del Delta del Llobregat (BR, 2016)

La territorialització no sempre és possible, això depèn de la informació de base tant dels perills com de les infraestructures, però resulta un pas essencial per disposar d'una anàlisi de resiliència prou acurada.

Cal tenir en compte la metodologia que s'hagi utilitzat per arribar a fer aquesta fase de territorialització del risc a l'hora d'interpretar els resultats. I a més, considerar si en l'avaluació s'han tingut en compte únicament els efectes directes o també els efectes indirectes.

Per anar més enllà d'una primera aproximació i definir clarament els elements en risc caldrà un treball amb els diferents operadors per tal de confirmar el grau d'afectació real dels elements.

7. Valoració d'efectes indirectes - Anàlisi d'interdependències

És molt habitual que els diferents elements afectats tinguin certes relacions i/o dependències entre ells, i és important conèixer en quin grau l'afectació en un element té implicacions en altres elements. Per això, un dels punts en comú dels anàlisis de resiliència és la valoració del grau d'interdependència dels diferents elements.

Cal dir que aquesta fase de l'anàlisi és molt complexa, ja que pretén analitzar totes les afectacions d'un mateix incident, no només sobre els elements que directament en queden afectats sinó també sobre elements que si queden alterats en poden afectar d'altres.

Imatge 8. Esquema metodològic d'un anàlisi d'interdependències

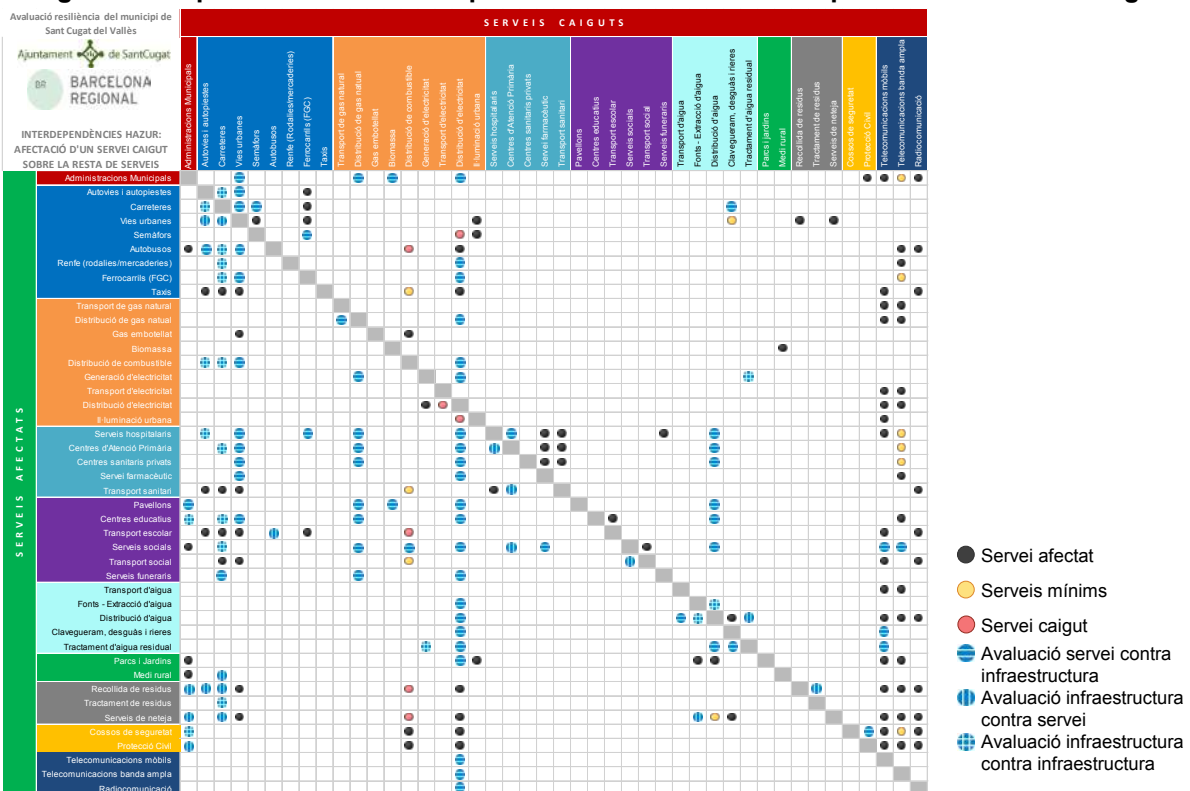


Font: Avaluació de la resiliència de les infraestructures i serveis del municipi de Sant Cugat del Vallès (BR, 2016)

El grau de dependència s'estableix per element en funció de la informació disponible. Quan no hi ha prou informació es fa una valoració respecte el conjunt d'infraestructures o serveis, fet que només aporta una primera aproximació i no permet una adequada territorialització.

Aquest anàlisi es pot visualitzar a partir de matrius d'interdependències.

Imatge 9. Exemple d'anàlisi d'interdependències. Matriu d'interdependències de Sant Cugat



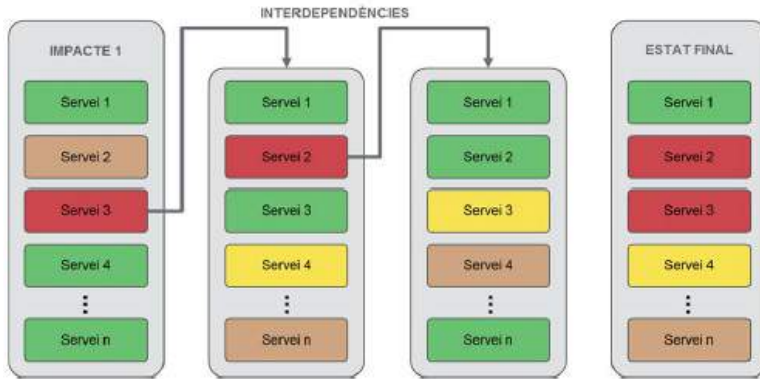
Font: Avaluació de la resiliència de les infraestructures i serveis del municipi de Sant Cugat del Vallès (BR, 2016)

8. Valoració d'efectes indirectes - Efectes cascada

Els anàlisis de resiliència es comencen valorant únicament els impactes directes sobre els elements potencialment afectats. Però d'acord amb la matriu d'interdependències, l'afectació d'un impacte a un element pot tenir com a conseqüència l'afectació a un altre element.

Per tant, per fer una aproximació més acurada al risc cal tenir en compte els efectes cascada, o sigui el detall de la seqüència d'afectacions que desencadena una afectació puntual.

Imatge 10. Esquema metodològic d'un anàlisi d'efecte cascada



Font: Avaluació de la resiliència de les infraestructures i serveis del municipi de Sant Cugat del Vallès (BR, 2016)

Imatge 11. Exemples d'anàlisi d'efectes cascada generats per incendis a Sant Cugat (esquerra) i incident en transport de mercaderies en l'àmbit del Pla Delta (dreta)



Fonts: Avaluació de la resiliència de les infraestructures i serveis del municipi de Sant Cugat del Vallès (BR, 2016) i Anàlisi de risc i resiliència del Pla Director Estratègic de la Plataforma Econòmica del Delta del Llobregat (BR, 2016)

En la valoració dels efectes cascada, el factor temps esdevé essencial, ja que molt sovint tot i haver-hi una relació de dependència aquesta no es materialitza de forma immediata sinó que hi ha un temps d'inèrcia o autosuficiència que permet funcionar a un element tot i la manca d'un altre servei o infraestructura del que és depenent. La dificultat rau en la determinació d'aquests factors temporals que sovint es desconeixen o són de difícil previsió.

1.3. CONSIDERACIONS PER A L'AVALUACIÓ DEL RISC D'AFECTACIÓ DEL CANVI CLIMÀTIC A LES INFRAESTRUCTURES DE BARCELONA

La definició de la metodologia d'aquest capítol ha tingut en compte les diferents fases d'avaluació de la resiliència urbana explicades anteriorment i s'ha avançat en funció de la informació disponible.

En aquest sentit, el capítol s'ha centrat en els **efectes directes**. No es consideren els efectes indirectes, i per tant, no es fa anàlisi d'interdependències ni efectes cascada, perquè caldria disposar de molta més informació de detall que no està disponible per tal de poder fer un anàlisi que fos interessant i útil, més enllà de fer una matriu genèrica. En tot cas, es reserva aquest anàlisi d'efectes indirectes per fases posteriors d'anàlisi si es disposa de la informació suficient.

En el present capítol es fa un anàlisi d'afectació de les infraestructures en el context dels impactes que es poden derivar del canvi climàtic a Barcelona. En aquest sentit, cal dir que el canvi climàtic pot influir en la variació del perill o també pot implicar un canvi en les condicions estructurals de les infraestructures.

Els diferents impactes relacionats amb el canvi climàtic poden tenir certa afectació sobre les diferents infraestructures a nivell estructural, però cal dir que en general, les variacions en els diferents paràmetres són subtils i les infraestructures generalment estan fetes de materials prou resistents com per no veure's afectades per variacions poc significatives (per exemple, una línia elèctrica pot ser sensible a un fort increment de temperatura, però no a un increment de temperatura de pocs graus).

Tot i això, alguns estudis han analitzat el potencial impacte del canvi climàtic sobre les infraestructures a nivell estructural. Com a exemple, a continuació es mostra la matriu d'impactes que poden tenir la variació en alguns paràmetres relacionats amb el canvi climàtic sobre les infraestructures energètiques a nivell estructural.

Imatge 12. Valoració de la vulnerabilitat dels elements estructurals de les xarxes energètiques en funció de les variacions climàtiques previstes pel canvi climàtic

	AUGMENT TEMPERATURA	AUGMENT HUMITAT	PRECIPITACIONS INTENSES	DISMINUCIÓ VELOCITAT MITJA DEL VENT	AUGMENT RÀFEGUES DE VENT FORT	TEMPORALS MARÍTIMS
LÍNIES AÈRIES	○	○	○	○	○	○
LÍNIES SOTERRADES	○	○	○	○	○	○
GAZODOCTES	○	○	○	○	○	○
OLEODOCTES	○	○	○	○	○	○
ELEMENTS DE SUPORT	○	○	○	○	○	○
SUBSTACIÓ ELÈCTRICA A L'AIRE LLIBRE	○	○	○	○	○	○
S.E. EN EDIFICIS SOBRE RASANT	○	○	○	○	○	○
S.E. EN EDIFICIS SOTA RASANT	○	○	○	○	○	○
CENTRALS GENERACIÓ ELÈCTRICA	○	○	○	○	○	○
CENTRALS CLIMATITZACIÓ CENTRALITZADA	○	○	○	○	○	○
DISPOSITIUS D'EMmagatzematge D'HIDROCARBURS I GAS	○	○	○	○	○	○
BENJINERES	○	○	○	○	○	○

○ Impacte positiu ○ Impacte neutre ○ Impacte negatiu

Font: Estudi sobre la vulnerabilitat de l'abastament energètic envers al canvi climàtic a l'AMB (estudi PSAMB - BR, 2014)

Aquest anàlisi no considera l'impacte que puguin tenir les variacions de les principals variables climàtiques (temperatura, humitat, etc.) sobre els materials de les infraestructures i la seva afectació a nivell estructural, atès que en general les projeccions climàtiques no preveuen grans canvis en els valors extrems i els límits normatius en general poden absorbir aquestes diferències., per tant, l'estudi se centra únicament sobre l'impacte que el canvi climàtic pot tenir en la variació del perill i l'afectació de les infraestructures davant aquest perill.

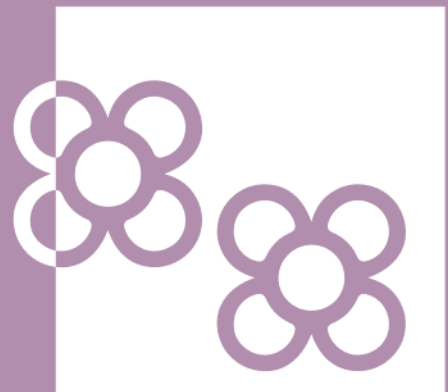
En altres estudis realitzats a Nord-Amèrica⁴ aquests fenòmens estructurals esdevenen molt més rellevants fruit de les variacions climàtiques o accions naturals extremes a les que estan sotmeses les infraestructures i on el canvi climàtic pot incidir de forma més forta.

⁴ Climate Change and Infrastructure Engineering: Moving Towards a New Curriculum". Canadian Standards Association. October 2007

"U.S. Energy Sector Vulnerabilities to Climate Change and Extreme Weather". U.S. Department of Energy. July 2013

2. ANÀLISI I DIAGNOSI

- 2.1. Impactes del canvi climàtic sobre les infraestructures**
- 2.2. Infraestructures a analitzar**
- 2.3. Avaluació del perill**
- 2.4. Avaluació de la vulnerabilitat de les infraestructures**
- 2.5. Avaluació del risc als diferents impactes**
- 2.6. Resultats de l'anàlisi de risc**



2.1. IMPACTES DEL CANVI CLIMÀTIC SOBRE LES INFRAESTRUCTURES

El primer pas per poder conèixer els impactes del canvi climàtic sobre les infraestructures és el de definir quins són els riscos, elements o successos que tenen afectació sobre les infraestructures.

L'estudi es centra sobre aquells elements que poden tenir una variació sensible amb el canvi climàtic, per tant, únicament es tenen en compte els principals riscos naturals:

- Inundacions fluvials
- Inundacions urbanes
- Increment del nivell del mar
- Temporals marítims
- Incendis forestals

L'objectiu del capítol és fer un anàlisi del risc d'afectació del canvi climàtic en aquests 5 àmbits sobre les infraestructures considerant la situació actual i analitzant com es pot modificar degut al canvi climàtic.

No és objecte d'aquest capítol l'avaluació de la variació de cadascun dels perills davant el canvi climàtic sinó utilitzar la informació que s'ha recollit i treballat en cadascun dels capítols de l'*Estudi dels Impactes del Canvi Climàtic a Barcelona* per tal de poder analitzar l'impacte sobre les infraestructures⁵.

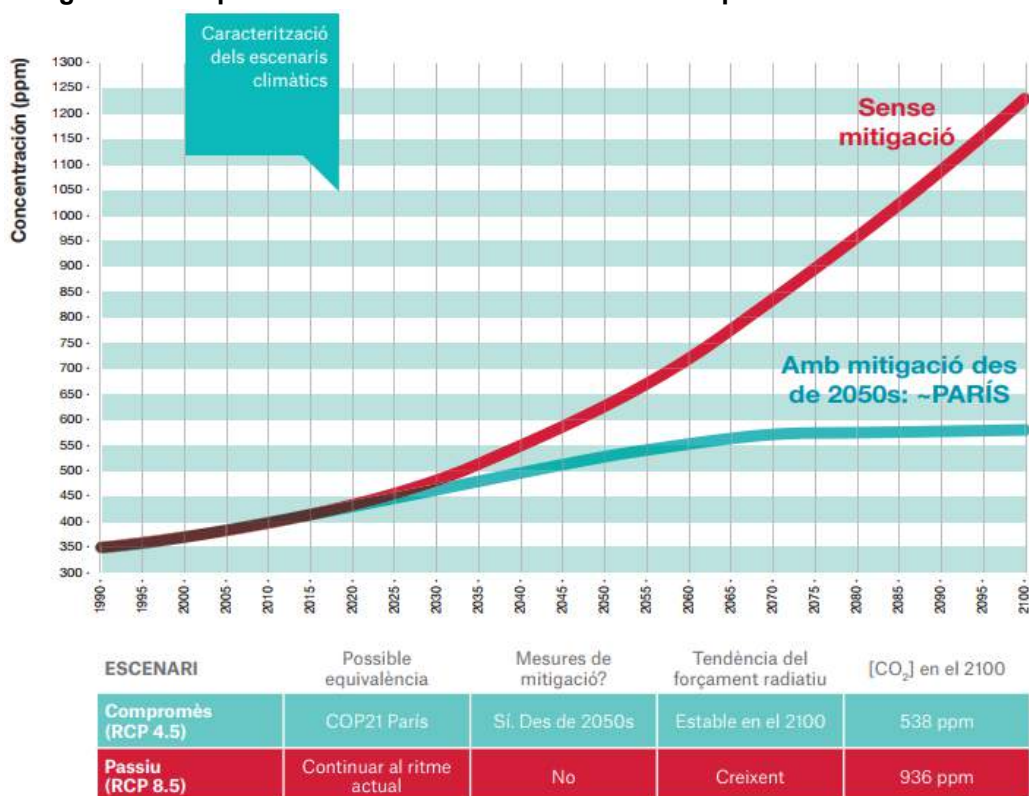
En alguns casos només es podran donar directrius i estimacions generals de per on poden anar els canvis derivats del canvi climàtic (i es plantejaran els estudis que s'han de realitzar per poder aprofundir l'anàlisi dels escenaris de futur) i en altres casos es podrà fer una millor aproximació al risc d'afectació a les infraestructures considerant els escenaris climàtics.

Tal i com es detalla al *Capítol – Introducció al canvi climàtic* majoritàriament les projeccions de futur s'han realitzat pels escenaris climàtics definits en aquell capítol:

- L'**escenari compromès** (o també RCP4.5) representa assolir els objectius de reducció d'emissions de l'Acord de París de 2015. En aquest escenari, la concentració de GEH (Gasos amb Efecte d'Hivernacle) arribaria a ser superior a l'actual a final de segle, però l'increment s'atenuaria a partir del 2030 a fi de limitar l'augment màxim de la temperatura global del planeta a 1,5-2°C.
- L'**escenari passiu** (o també RCP8.5), en canvi, representa la situació en què no s'assolirien els objectius marcats a París, de manera que les concentracions de GEH a finals de segle serien molt superiors a les actuals. L'augment de temperatura global superaria àmpliament els 2°C.

⁵ A banda dels perills d'inundabilitat urbana, incendis, increment del nivell del mar i temporals marítims tractats als capítols de l'*Estudi dels Impactes del Canvi Climàtic a Barcelona*, també s'ha inclòs el perill d'inundabilitat fluvial a partir de la informació disponible a l'ACA per la situació actual i una projecció que s'ha realitzat pel trams final del Llobregat en l'escenari RCP8.5 a través d'una simulació.

Imatge 13: Principals escenaris climàtics analitzats en aquest treball



Font: Ajuntament de Barcelona

Val a dir que al alguns capítols utilitzen **altres escenaris antics**, els anomenats SRES que estan basats en l'evolució del model socioeconòmic i tecnològic.

Malgrat la diferència dels escenaris nous (RCP) amb els antics (SRES), alguns dels escenaris es consideren similars. S'acostuma a fer les següents assimilacions d'escenaris:

- el SRES – B1 s'assimila al RCP2.6 (Protocol de Kyoto)
- el SRES – A1B s'assimila al RCP4.5 (escenari compromès)
- el SRES – A2 s'assimila al RCP8.5 (escenari passiu)

Pel desenvolupament d'aquest capítol s'ha seleccionat la **informació disponible** i en la mesura del possible els **escenaris més extrems**, amb major impacte o més desfavorables, i en alguns casos els **únics escenaris disponibles**, i és per això que no tots els escenaris són uniformes, ni tots els escenaris abasten el mateix àmbit d'anàlisi.

Els escenaris de canvi climàtic considerats per a cada anàlisi es resumeixen en el quadre següent:

Perill	Situació actual	Escenaris canvi climàtic	
Inundació fluvial	✓	Escenari RCP 8.5 2100	✓(*)
Inundació urbana	✓(**)	Escenaris A2 2040 i B1 2040	✓(**)
Increment nivell del mar	-	Escenari pessimista 2100	✓
Temporals marítims	✓	Escenari pessimista 2100	✓
Incendis forestals	✓	Escenari RCP 8.5 2100	✓

(*) Només en l'àmbit del Delta de Llobregat

(**) Només al terme municipal de Barcelona

A mode de resum, sempre que ha estat possible s'ha realitzat l'anàlisi per l'escenari temporal 2100, i únicament en el cas de les inundacions urbanes s'ha fet pel 2040 ja que era l'única projecció de que es disposava.

En general s'ha triat com a escenari climàtic el corresponent al passiu (RCP 8.5), per ser el més extrem a excepció feta de l'increment del mar i els temporals marítims dels qual encara hi ha una estimació més extrema o pessimista (tot i que menys probable) tal i com es recull al capítol corresponent⁶.

També el cas d'inundació urbana no es disposava de l'avaluació del perill pels escenaris del nou IPCC (els RCP) i s'han fet servir les estimacions de l'anterior IPCC.

En l'*apartat 2.5. Avaluació del risc als diferents impactes* s'explica detalladament la informació de partida i l'abast dels anàlisis fets ad-hoc per a l'estudi del risc d'afectació a les infraestructures.

⁶ Aquest escenari correspon a un escenari considerat en l'estudi sobre els *Cambio Climático en la Costa Española (MAGRAMA, 2014)*. Es considera també aquest escenari, molt superior a altres previsions, degut a que hi ha estudis basats en models semi-empírics (Rahmstorf 2007) que suggereixen pujades de fins a 2 m degut a que existeixen noves preocupacions sobre l'estabilitat de les plaques de gel de Groenlàndia i l'Antàrtida occidental i que indiquen que una pujada tan extrema del nivell del mar és físicament possible, encara que amb una probabilitat d'ocurrència molt baixa (de l'ordre del 5%) però no menyspreable.

2.2. INFRAESTRUCTURES A ANALITZAR

S'ha utilitzat la informació cartogràfica proporcionada per l'Ajuntament de Barcelona, la disponible a Barcelona Regional i s'ha demanat informació específica en alguns casos. En aquest apartat es concreta quina informació s'ha utilitzat i quina ha estat la font de procedència per les diferents infraestructures incorporades.

Es consideren únicament les infraestructures existents. Encara que es disposi d'infraestructures que estan previstes o planificades, a situació actual no es pot garantir que es desenvolupin ni amb quin calendari. Per tant, quan s'analitza la possible afectació dels escenaris de canvi climàtic es fa sobre les infraestructures existents.

S'han inclòs de cadascun dels sistemes totes les infraestructures i elements que es troben en l'àmbit territorial de la ciutat de Barcelona però també altres elements que encara que estiguin fora del límit municipal si queden afectats podrien tenir repercussions en les infraestructures i serveis de Barcelona. L'anàlisi es fa doncs a una escala supramunicipal metropolitana⁷ per la influència que poden suposar incidents externs sobre la ciutat.

Tot i això, cal tenir en compte que per àmbits superiors al municipi de Barcelona, en els casos en els que no es disposa directament de tota la informació a escala metropolitana, només s'ha incorporat els elements que podrien afectar a Barcelona, per tant la informació de fora del límit municipal no és sempre uniforme ni detallada perquè no és objecte del capítol. El focus de l'anàlisi és el municipi de Barcelona.

A continuació s'identifiquen totes les infraestructures que s'inclouen en aquest capítol separades per temàtiques i sistemes, es mostren en els mapes corresponents i es fan els aclariments pertinents en cada cas.

⁷ Fora de l'àmbit municipal podria ser que no es disposi de totes les infraestructures existents al territori analitzat, però en qualsevol cas l'anàlisi del risc s'ha fet sobre les infraestructures de les que es disposava informació.

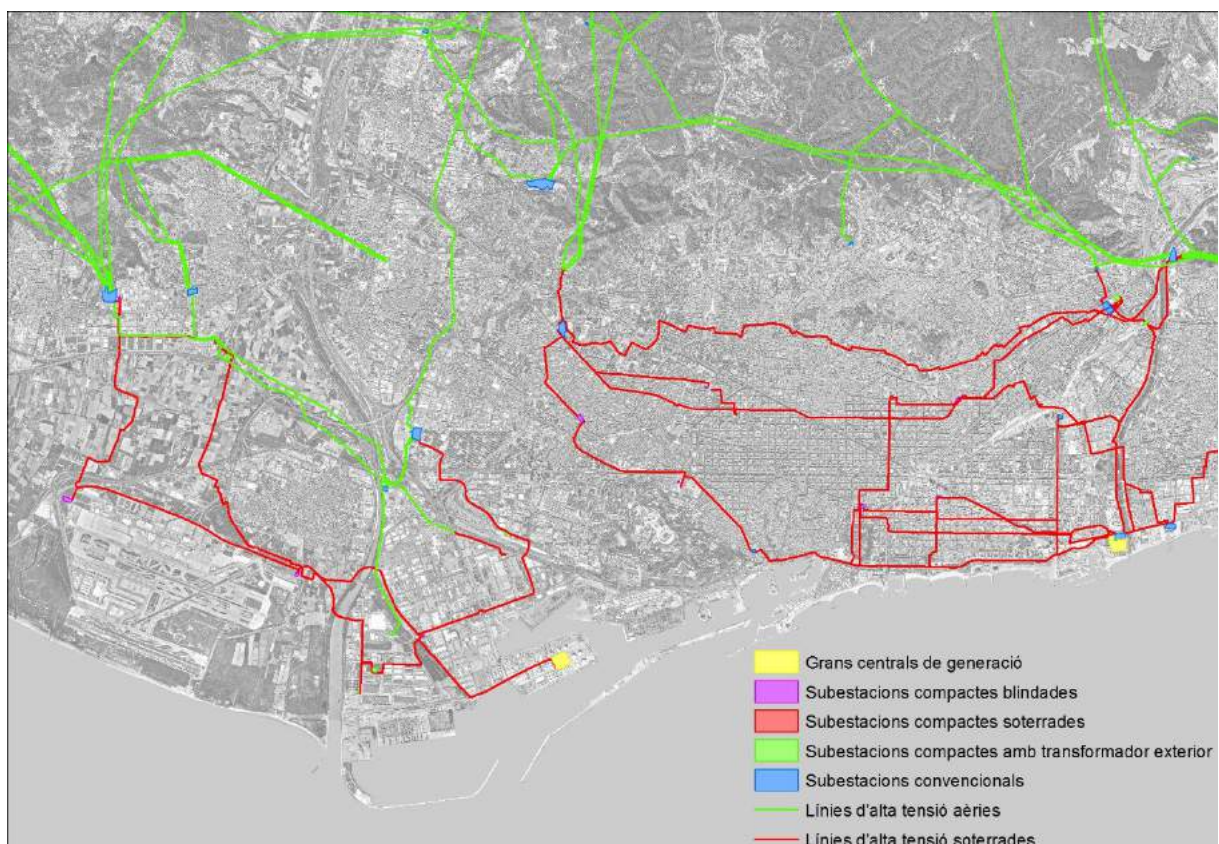
ENERGIA**Xarxa elèctrica**

Grans centrals de generació	Font: Elaboració pròpia a partir de topografia ICGC
Línies d'alta tensió aèries	Font: Barcelona Regional, 2017
Línies d'alta tensió soterrades	Font: Barcelona Regional, 2017
Subestacions convencionals	Font: Barcelona Regional, 2015
Subestacions soterrades	Font: Barcelona Regional, 2015
Subestacions Compactes TR Ext	Font: Barcelona Regional, 2015
Subestacions blindades	Font: Barcelona Regional, 2015

A la xarxa elèctrica només s'ha considerat les infraestructures relatives a l'Alta Tensió (AT) ja que són els elements més estructurals, i que una fallada d'aquests pot derivar en un impacte de major abast.

Convindria completar l'anàlisi amb la xarxa de Mitja Tensió (MT) i els centres de transformació i distribució, ja que aquesta xarxa ens determinaria amb major precisió quins usuaris finals podrien veure's afectats pels diferents incidents o perills avaluats. Però no es disposa de la informació de base necessària per aquest anàlisi i cal addicionalment molta informació sobre el seu funcionament, redundàncies, mallat, etc. que no està disponible.

Si es pogués incorporar la xarxa de MT seria d'especial interès les interdependències entre els diferents elements i les redundàncies que es poden establir amb les infraestructures del mateix nivell i les d'altres estrats (AT) per poder completar l'anàlisi de resiliència.



ENERGIA

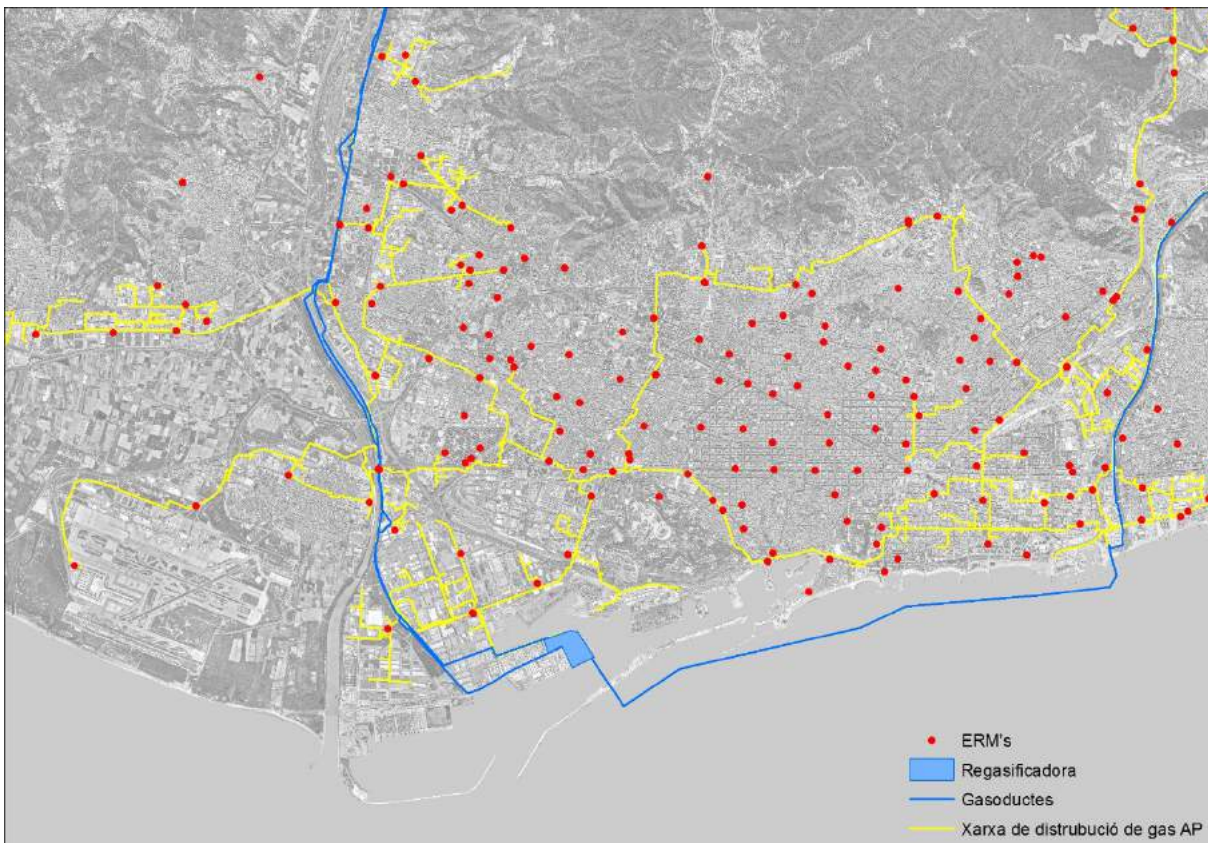
• **Xarxa gas**

Regasificadora	Font: Elaboració pròpia a partir de topografia ICGC
Gasoductes	Font: Enagas, 2014
Xarxa distribució gas alta pressió	Font: Gas Natural, 2013
Estacions de regulació i mesura	Font: Gas Natural, 2009

Com en el cas de la xarxa elèctrica, només s’ha considerat les xarxes més estructurals (gasoductes i xarxa d’Alta Pressió) però convindria completar-ho (en fases posteriors) amb la xarxa de Mitja i Baixa Pressió.

A banda, també s’han inclòs les Estacions de Regulació i Mesura (ERM’s), però com no es disposa de la informació de detall s’han incorporat totes, sense diferenciar aquelles que només estan connectades a les xarxes analitzades (Gasoductes i AP).

El fet d’incloure les ERM’s és perquè es tracta d’un element singular -que pot tenir una vulnerabilitat diferent de la resta de xarxa, especialment aquelles que no són soterrades. No es disposa de la informació conforme si les ERM’s són en superfície o soterrades o si disposen d’una construcció que les protegeixi dels diferents impactes.



ENERGIA• **Derivats del petroli**

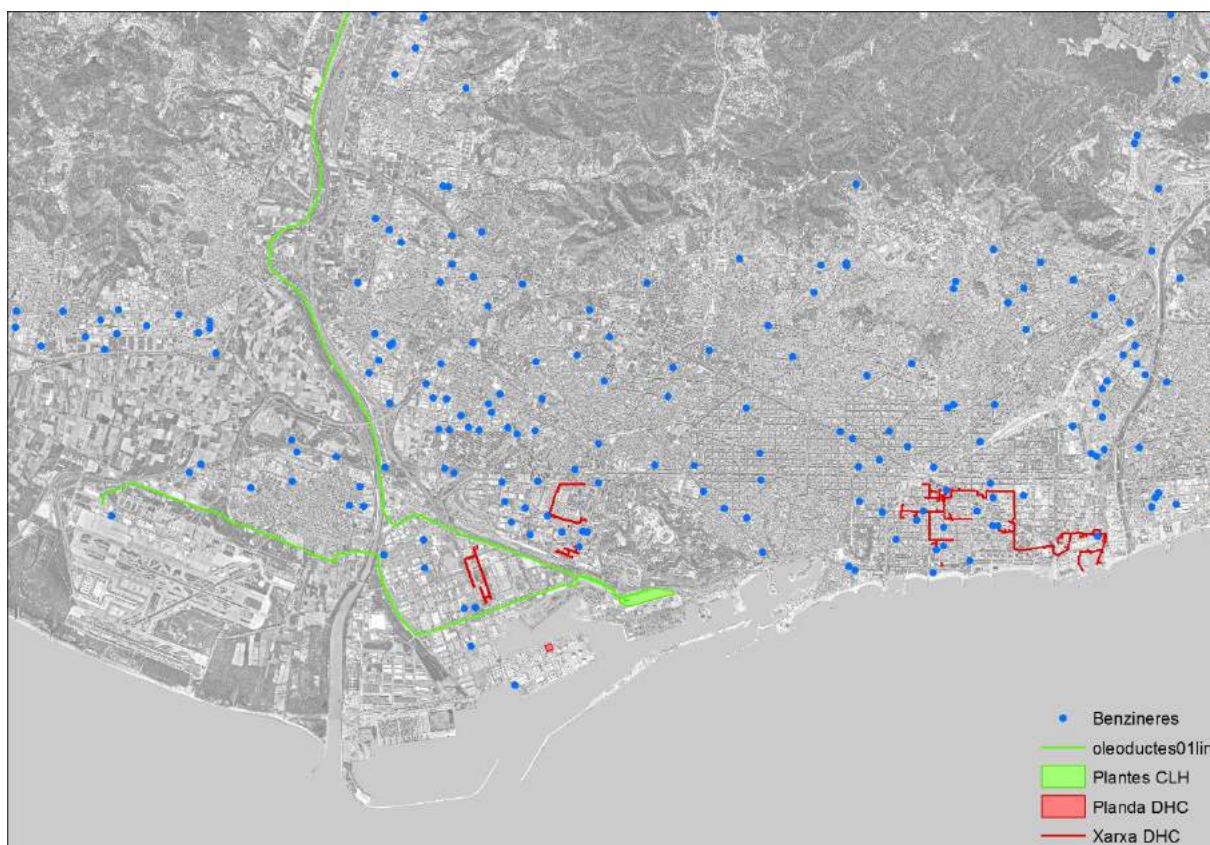
Planta CLH	Font: Elaboració pròpia a partir de topografia ICGC
Oleoductes	Font: CLH, 2011
Benzineres	Font: Geoportal gasolineras, 2016. Ministerio de Indústria, Energía y Turismo

• **Xarxa de climatització centralitzada (DHC)**

Planta DHC	Font: Districlima / Ecoenergies
Xarxa DHC	Font: Districlima / Ecoenergies

Pel que fa als hidrocarburs s'han considerat les infraestructures més estructurals (oleoductes i plantes d'emmagatzematge i distribució) i també les benzineres com elements vulnerables i a la vegada de potencial perill.

En el cas de les xarxes de climatització, tot i ser una infraestructura més local i per tant d'impacte més reduït, s'han considerat les canonades de distribució i les plantes de generació com elements a analitzar.



DIVERSOS SERVEIS

Galeries de serveis

Font: Ajuntament de Barcelona, 2017 + ATLL 2008

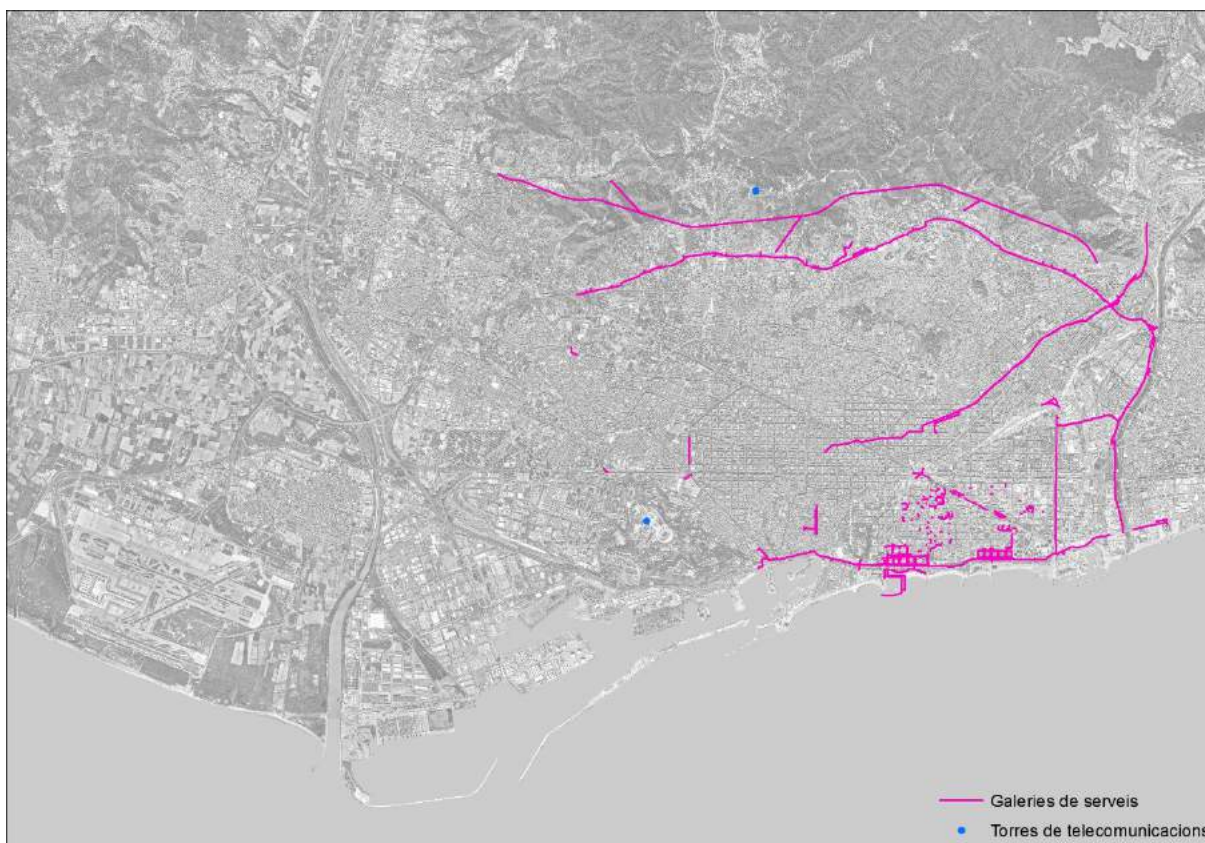
TELECOMUNICACIONS

Torres de telecomunicacions

Font: Equipaments *situation room* Ajuntament de Barcelona 2017

Les galeries de serveis es recullen ja que les infraestructures que transcorren per aquestes poden tenir una vulnerabilitat diferent que si ho fan en rassa o d'una manera alternativa. En aquest sentit, les infraestructures que passen per l'interior de la galeria esdevenen dependents de l'estat d'aquestes, i en funció de l'incident que es produeixi a dins, es podran veure afectats més o menys elements.

Pel que fa a les telecomunicacions, avui en dia són un servei essencial per a molts processos i per tant les infraestructures de telecomunicacions esdevenen clau, però les companyies en general no donen aquesta informació per qüestions de competència de mercat, i en aquest sentit en aquest treball gairebé no s'han analitzat per manca d'informació. En anàlisis posteriors es considera d'especial interès incloure-les a l'anàlisi, especialment aquells nodes de control que centralitzen gran part del servei.



CICLE DE L'AIGUA• **Aigua potable**

Potabilitzadores	Font: BR a partir de polígons ETAPs principals (BR) + ETAPs <i>opendata</i> AMB 2016
Dessalinitzadores	Font: ATLL, 2011
Xarxa d'aigua potable	Font: Ajuntament de Barcelona, 2017
Dipòsits ATLL	Font: ATLL, 2011

S'han inclòs les principals infraestructures relacionades amb l'aigua potable. Les potabilitzadores i dessalinitzadora s'inclouen com a infraestructures de generació d'aigua potable, es consideren per separat per la seva diferent vulnerabilitat.

També s'han inclòs els dipòsits d'ATLL de Font Santa i Trinitat com a elements essencials de la xarxa de distribució d'aigua de ATLL.

S'ha considerat per l'anàlisi la xarxa d'aigua potable facilitada per l'Ajuntament i que té un caràcter més estructural o troncal. De cara a un anàlisi més detallat es podria plantejar incorporar el conjunt de la xarxa, inclosa la de distribució, així com altres elements que podrien tenir una vulnerabilitat diferent, com dipòsits secundaris situats als vèrtexs de la xarxa o elements de bombament.



CICLE DE L'AIGUA

• **Aigua regenerada**

Xarxa regenerada	Font: AMB, 2014
Barrera intrusió salina	Font: Consorci Zona Franca, 2012

• **Aigua freàtica**

Xarxa principal	Font: Pla d'aprofitament de Recursos Hídrics Alternatius de Barcelona, edició 2013
Pous d'extracció	Font: Pla d'aprofitament de Recursos Hídrics Alternatius de Barcelona, edició 2013

Més enllà de la xarxa d'aigua potable, s'inclouen també les infraestructures relacionades amb l'obtenció i distribució de recursos hídrics alternatius, com són l'aigua regenerada i l'aigua freàtica.

La xarxa d'aigua regenerada introduïda és la de l'EDAR del Prat de Llobregat. D'aquest sistema de regeneració d'aigua es considera la xarxa de distribució d'aigua regenerada que abasteix la Zona Franca i Montjuïc, i també la barrera de pous d'injecció d'aigua regenerada a l'aqüífer per prevenir la intrusió salina.

Respecte l'aigua freàtica s'inclouen els elements que es consideren més essencials dels sistemes en servei d'aigua no potable existents: per una banda, la xarxa (d'abastament i distribució), i per altra banda, els bombaments d'extracció de l'aigua freàtica cap a la xarxa. De cara a un posterior anàlisi de detall es podria plantejar incloure altres elements que puguin tenir una vulnerabilitat diferent als considerats.

També caldria plantejar d'incorporar les captacions i esgotaments, i les mines, com altres elements que contribueixen a incrementar l'ús de recursos hídrics alternatius a l'aigua potable.



CICLE DE L'AIGUA• **Sanejament i pluvials**

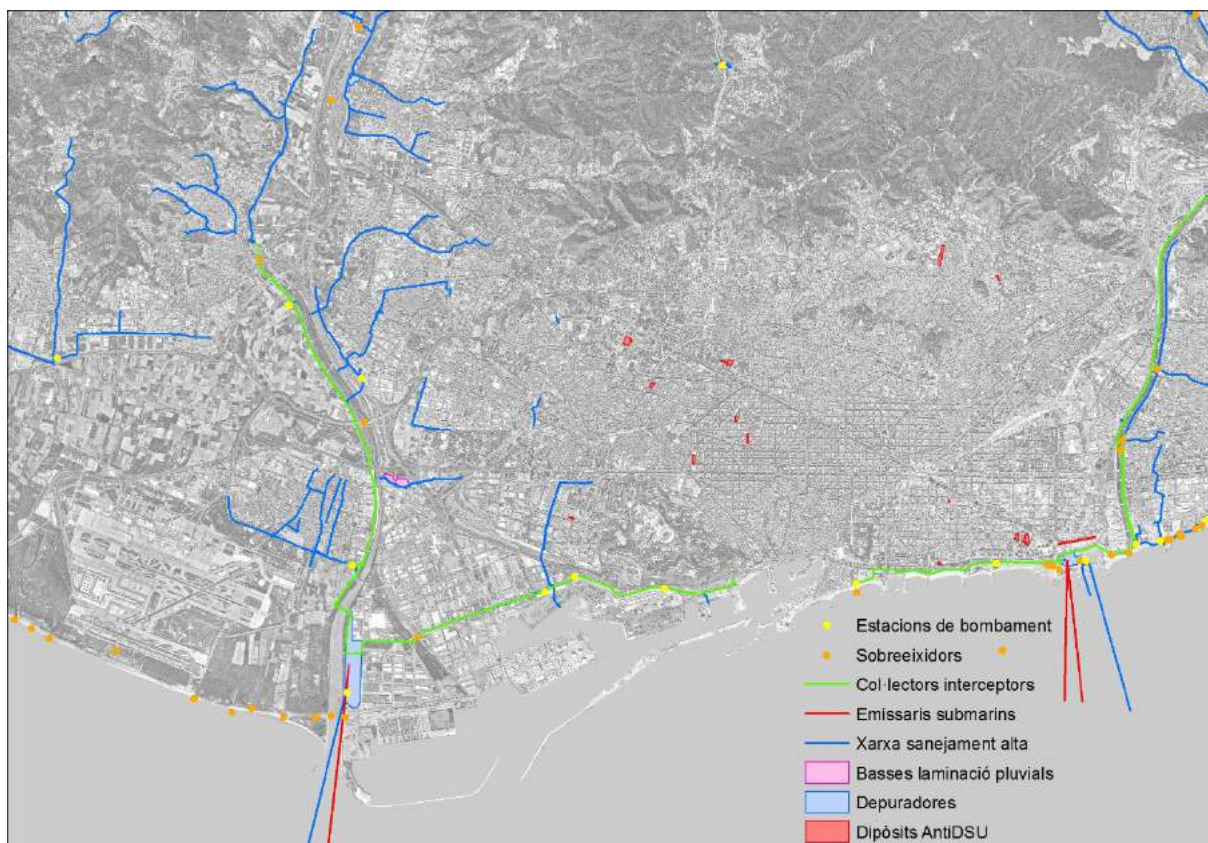
Depuradores	Font: Pla d'Aprofitament d'Aigües Pluvials de l'AMB (ACA, 2014)
Xarxa sanejament en alta	Font: BR a partir de dades de AMB, CC Penedès, Consorci per la Defensa de Conca Besòs, 2010
Estacions bombament	Font: AMB 2014
Col·lectors interceptors	Font: BR a partir de PICBA 2006
Dipòsits anti-DSU	Font: Pla d'aprofitament de Recursos Hídrics Alternatius de Barcelona, edició 2013
Sobreeixidors	Font: PICBA'06 Ajuntament de Barcelona
Emissaris submarins	Font: Agència Catalana de l'Aigua, 2011
Basses de laminació de pluvials	Font: BR a partir de <i>opendata</i> AMB i altres

S'inclouen diferents elements del sistema de sanejament i pluvials metropolità. Per una banda, de manera equivalent al que s'ha fet per altres serveis com la xarxa elèctrica o la de gas, s'agafa la xarxa més estructurant. La xarxa de sanejament en baixa és un dels elements que caldria incorporar en una fase posterior de l'anàlisi.

S'han inclòs de manera específica els col·lectors interceptors litorals i fluvials, per la seva rellevància com a elements receptors de tot el drenatge, i perquè la seva situació a vora rius o mar els pot fer estar en una situació de perill més elevada que la resta de la xarxa de sanejament en alta.

S'han inclòs diferents tipologies d'elements del sistema de sanejament, elements singulars que tindran diferent vulnerabilitat. Es tracta de les depuradores, les estacions de bombament, els dipòsits anti-DSU, i les basses de laminació de pluvials.

Per altra banda, s'han inclòs també els elements de sortida del sistema de sanejament al medi natural, com els sobreeixidors o els emissaris submarins. Els sobreeixidors de la xarxa s'han extret de les descàrregues de la xarxa principal del sistema unitari al medi receptor del Pla Integral de Clavegueram de Barcelona de 2006.

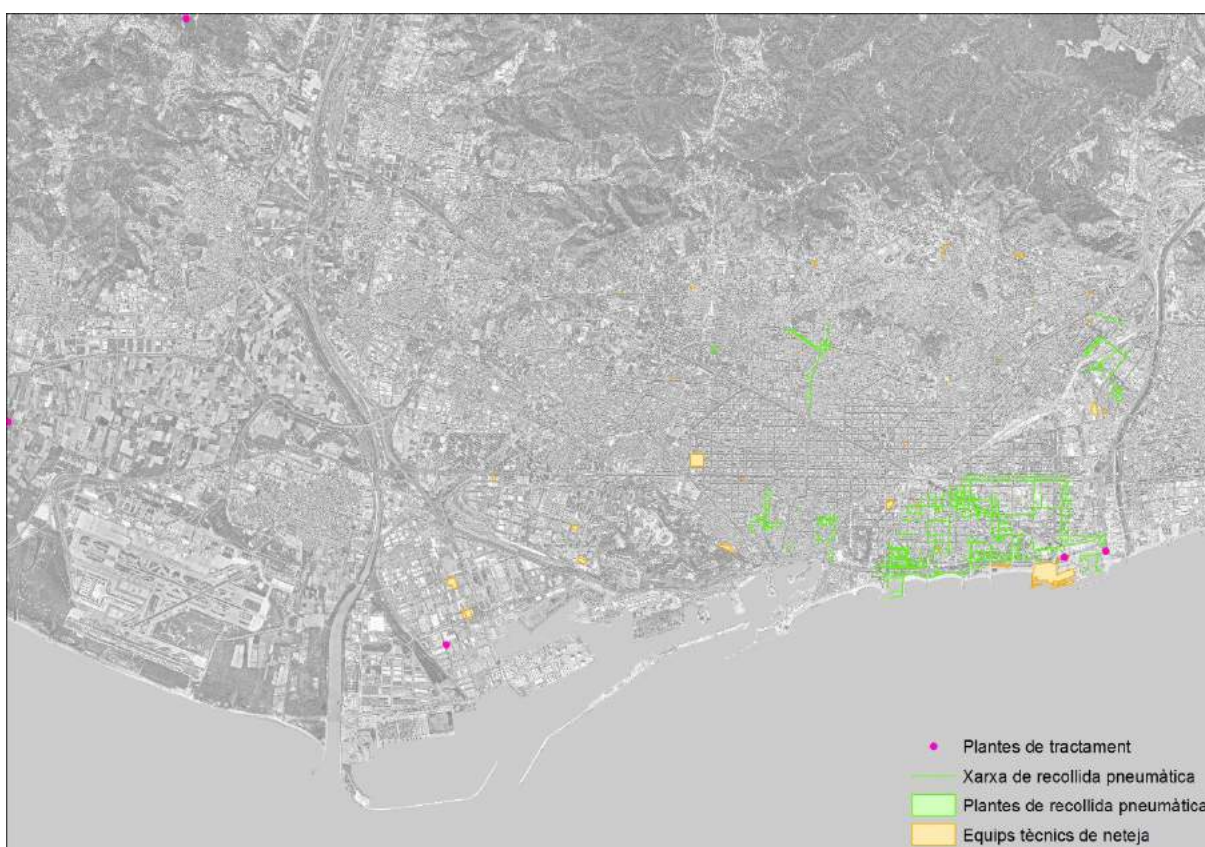


RESIDUS

Plantes tractament de residus	Font: AMB, 2014
Equips tècnics de neteja	Font: Ajuntament de Barcelona, 2016
Recollida pneumàtica	Font: Ajuntament de Barcelona, 2017

Com a infraestructures relacionades amb la gestió dels residus s'inclouen no només les plantes de tractament de residus, sinó també els equips tècnics de neteja, ja que són elements també essencials per al funcionament de la ciutat i cal veure si poden quedar afectats pels diferents impactes del canvi climàtic.

Per altra banda, s'inclouen els elements principals dels sistemes de recollida pneumàtica existents: la xarxa i les plantes de recollida pneumàtica.



TRANSPORT• **Viari**

Xarxa bàsica estructurant Font: BR 2016 a partir de la topografia 1:25.000 de l'ICGC

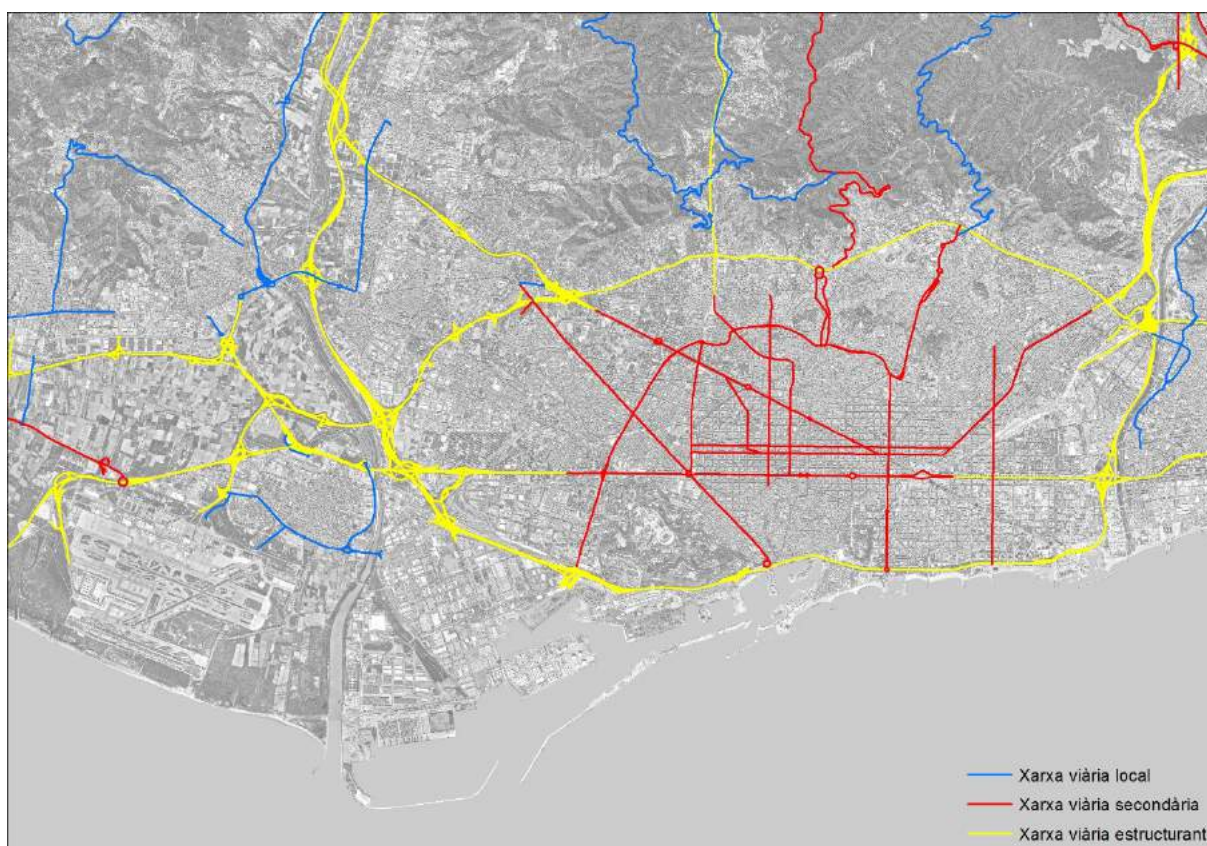
Xarxa bàsica secundària Font: BR 2016 a partir de la topografia 1:25.000 de l'ICGC

Xarxa bàsica local Font: BR 2016 a partir de la topografia 1:25.000 de l'ICGC

La xarxa viària s'ha extret directament a partir del topogràfic 1:25.000 de l'ICGC. S'inclou la xarxa viària principal de Barcelona i l'entorn metropolità separada en tres categories:

- la xarxa bàsica estructurant: autovies i autopistes
- la xarxa bàsica secundària: inclou vies principals que enllacen amb la xarxa bàsica estructurant
- la xarxa bàsica local: altres connexions que complementen la xarxa

Com es veu en el mapa, i de manera equivalent a altres serveis, només s'han inclòs les vies principals, però en fases posteriors de l'anàlisi es podria plantejar incorporar una xarxa viària més detallada.



TRANSPORT

• **Ferroviari**

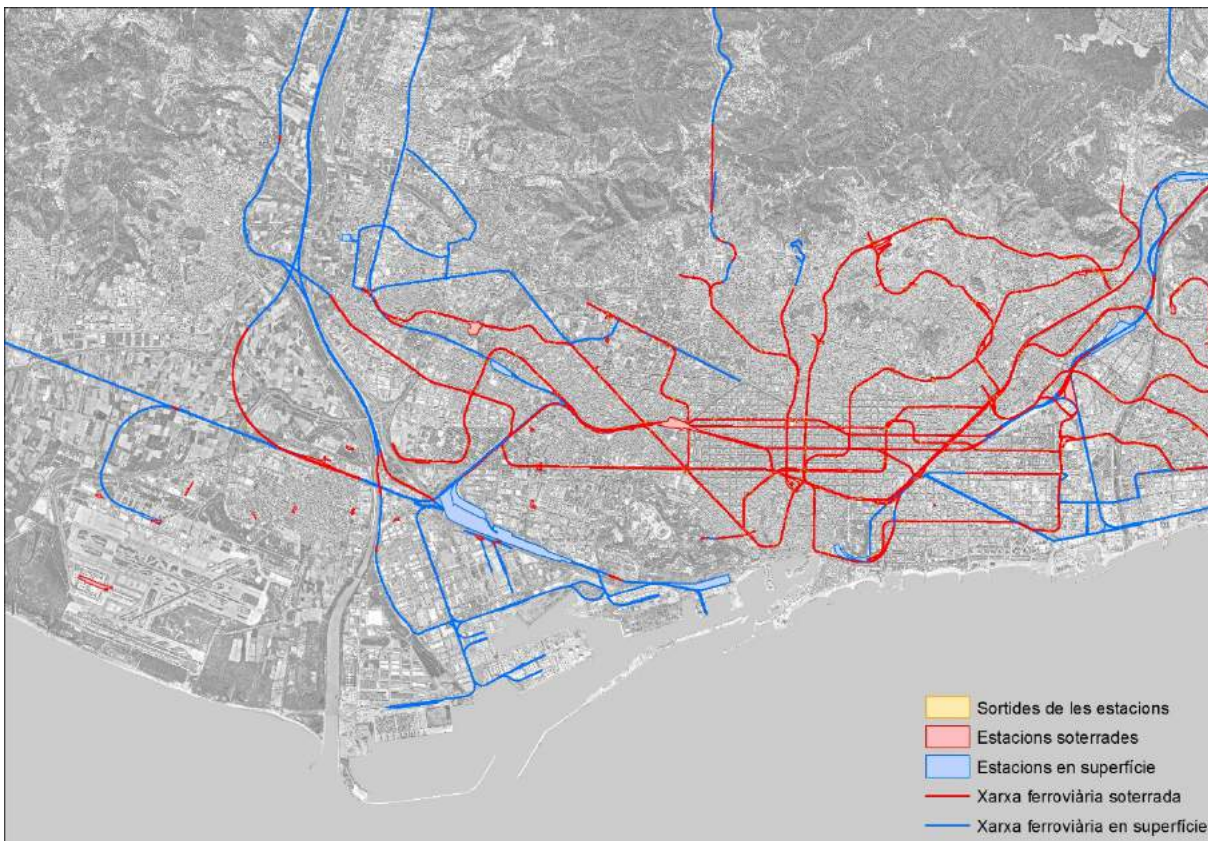
Xarxa ferroviària en superfície	Font: BR 2016 a partir de informació de TMB, ADIF i FGC
Estacions f. en superfície	Font: BR 2016 a partir de informació de TMB, ADIF i FGC
Xarxa ferroviària soterrada	Font: BR 2016 a partir de informació de TMB, ADIF i FGC
Estacions f. soterrades	Font: BR 2016 a partir de informació de TMB, ADIF i FGC
Estacions f. soterrades (sortides)	Font: BR 2016 a partir de informació de TMB, ADIF i FGC

La xarxa ferroviària s'ha analitzat considerant per una banda els elements que estan en superfície i per altra els elements que estan soterrats. D'aquesta manera es pot considerar que tinguin diferent vulnerabilitat davant els perills del canvi climàtic.

Els principals elements que es consideren són la xarxa ferroviària i les estacions.

També s'inclouen les sortides de les estacions soterrades en tant que poden ser un element d'entrada dels perills a les estacions, i també perquè encara que l'estació com a tal no estigui afectada, si les sortides estan afectades per un perill i no es permet l'accessibilitat a l'estació, aquesta no pot donar el servei que li correspon.

Cal tenir en compte, però, que com en la resta d'infraestructures la seva vulnerabilitat s'analitza considerant la tipologia d'infraestructura, no de manera individual. Per tant, de l'anàlisi poden sortir moltes sortides d'estacions en risc, però algunes d'aquestes ja poden tenir elements que les facin menys vulnerables (com un primer graó que no permeti que una inundació urbana de pocs centímetres entri a l'estació).



ELEMENTS ESTRATÈGICS

Aeroport	Font: BR 2016
Port	Font: BR 2016
Mercabarna	Font: BR 2016
Platges	Font: BR 2016
Equipaments vulnerables	Fonts: Equipaments <i>situation room</i> i Equipaments <i>opendata</i> Ajuntament 2017

La selecció dels equipaments vulnerables a introduir en l'anàlisi s'ha fet considerant la base de dades d'equipaments *situation room* i la base disponible a l'*opendata* de l'Ajuntament 2017.

Un cop identificades les tipologies d'equipaments a incorporar s'ha seleccionat la font d'informació que donava el detall necessari. Per exemple, en la base d'equipaments de *situation room* s'identifiquen totes les farmàcies, però no s'especifica quines d'elles són 24h, i en canvi sí que es detalla en la base de l'*opendata*. Pel cas de les escoles, ocorre el mateix, la base de l'*opendata* permet identificar únicament les escoles bressol, parvulari i primària, que es consideren les més sensibles.

En els casos que s'ha disposat d'informació equiparable en les dues bases de dades, s'ha considerat la base de dades que disposava de més elements en cadascuna de les 3 categories d'equipaments sensibles que són essencials per la població més vulnerable: sanitat, ensenyament i serveis socials.

En la taula que segueix es poden identificar els equipaments introduïts a l'anàlisi i la base d'origen. Es pot veure com per anar a màxims i introduir tots els equipaments vulnerables de les categories seleccionades s'han considerat els equipaments de sanitat i ensenyament de la base de l'*opendata*, i els equipaments de serveis socials de la base de *situation room*.

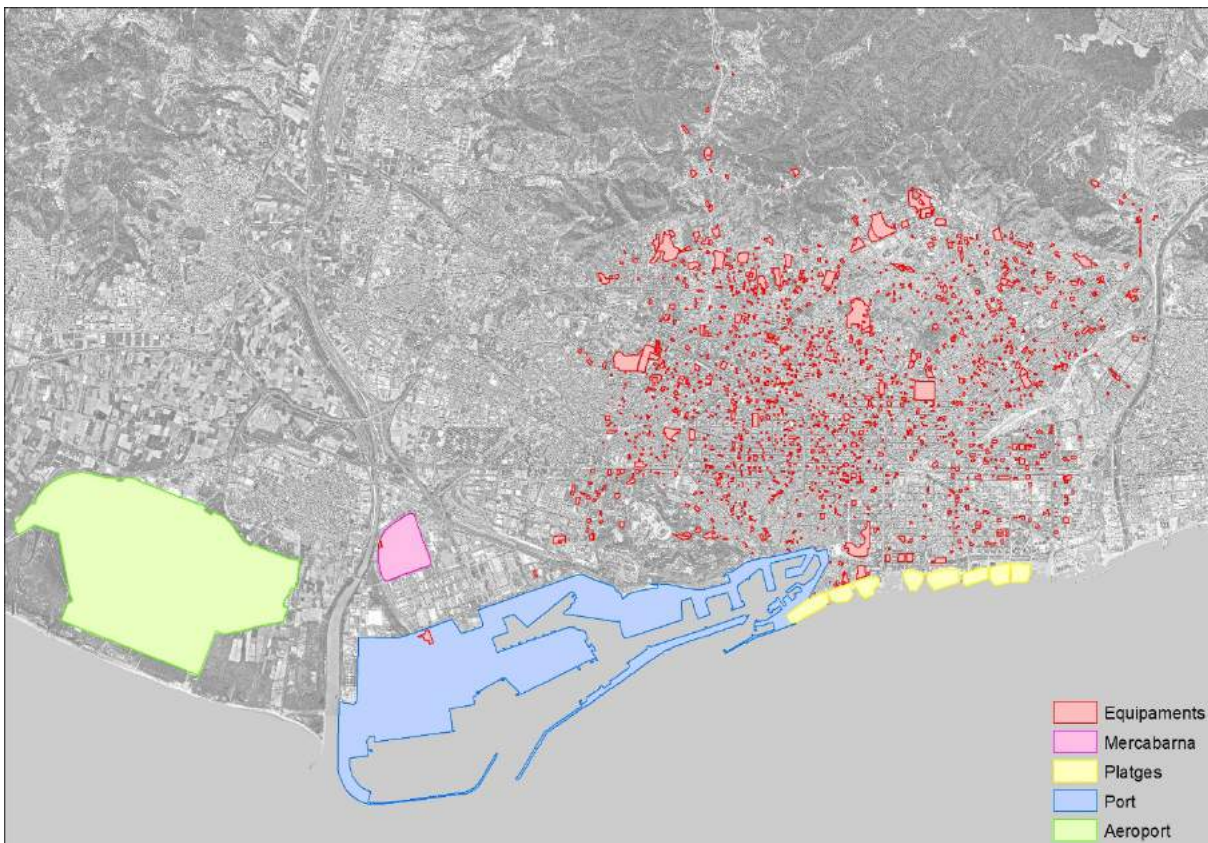
		base SITUATION ROOM	base OPENDATA	nom en base OPENDATA
Sanitat	Ambulàncies	7	7	
	Centres mèdics	448	670	centres mèdics privats
	Serveis d'urgències	14	-	
	Farmàcies (només 24 hores)	1036 (totals)	11	
	Hospitals i clíniques	69		
	Unitats i serveis mèdics hospitalaris	36	126	assistència hospitalaria
	Centres d'atenció primària (CAP)	56		
	Unitats d'atenció primària (UAP) (no reformats)	12	110	atenció primària
	Àrees bàsiques de salut (ABS) (reformats)	38		
	Centres d'Urgències d'Atenció Primària (CUAP)	8		
	Consultoris hospitalaris	3	3	
	Centres sociosanitaris	10	14	
	Centres integrals de salut (CIS)	2	-	
	703	941		
Ensenya-ment	Escoles (només escoles bressol, parvulari i primària)	2006 (totals)	624	educació infantil (inclou llars d'infants)
			340	educació primària
			964	
Serveis socials	Centres d'acolliment	5	68	centres d'acolliment temporal i d'urgències
	Residències assistencials	314	288	residències per la gent gran
	Habitatges tutelats	27	33	centres residencials per infants i joves
	Llars amb servei de suport	34	25	habitatges tutelats per la gent gran
	Centres de temps lliure per a persones amb discapacitat	13	-	
	Llars residència	50	-	
	Centres de dia	152	90	centres de dia per a gent gran
			7	centres d'atenció diürna a les persones sense sostre
			23	centres oberts i pretallers i per infants i joves
			6	gent gran
	595	540		
Equipaments vulnerables		2.500		

Les bases de dades d'equipaments identifiquen la ubicació dels mateixos en un punt amb coordenades. Per introduir-los a l'anàlisi de risc d'afectació pels impactes del canvi climàtic, s'han agafat les parcel·les del cadastre que corresponen als punts on s'ubiquen els equipaments.

Cal tenir en compte aquest pas per entendre l'extensió d'alguns dels equipaments. Per exemple, se seleccionen les parcel·les del Parc Güell (perquè hi ha una escola de primària), tot el recinte de Sant Pau (per l'hospital de Sant Pau i la Santa Creu) o el Camp Nou (per un centre mèdic privat).

En una fase posterior de l'anàlisi caldrà estudiar si es pot afinar aquesta selecció per parcel·la i considerar només els espais realment ocupats per cadascun dels equipaments.

A banda dels equipaments, com a infraestructures estratègiques s'han considerat el Port, l'Aeroport, Mercabarna i les platges de Barcelona.



2.3. AVALUACIÓ DEL PERILL

L'exposició als diferents impactes del canvi climàtic es valora prenent com a informació de partida el resultat dels capítols específics realitzats sobre cadascun dels impactes en el marc de l'*Estudi dels impactes del canvi climàtic a Barcelona*.

Els *inputs* són generalment bases cartogràfiques que es poden creuar mitjançant eines SIG (Sistemes d'Informació Geogràfica) amb les diferents infraestructures i fer un primer anàlisi d'exposició.

En aquest apartat s'inclouen dos subapartats. En el primer s'explica com s'ha tractat les infraestructures per poder ser incorporades a l'anàlisi del risc envers als diferents impactes sobre el canvi climàtic considerats.

En el segon es descriu la informació de base sobre cadascun dels impactes del canvi climàtic considerats.

2.3.1. ANÀLISIS PREVIS SIG SOBRE LES INFRAESTRUCTURES

Per tal de poder valorar si cadascuna de les infraestructures es troba en perill o exposició alta-mitja-baixa en cadascun dels impactes del canvi climàtic considerats cal fer alguns anàlisis SIG previs, que s'expliquen a continuació.

Abast territorial de les infraestructures

Cal tenir en compte que no es disposa de la informació cartogràfica de detall de totes les infraestructures, i que per tant, s'ha de fer un treball previ de tractament de la informació perquè un cop es faci el creuament per valorar la potencial exposició es seleccionin tots els elements realment exposats.

Per exemple, si es disposa de la xarxa viària simbolitzada com una línia, cal aplicar un buffer d'una certa amplada per agafar no només l'eix de la carretera sinó tota la calçada. O si les Estacions de regulació i mesura (ERMs) de la xarxa de gas se simbolitzen en un punt, caldrà considerar un àmbit més gran per agafar tota l'estació. D'aquesta manera, es selecciona tota la infraestructura. En el cas dels equipaments, com s'ha comentat, s'ha passat de punt a parcel·la del cadastre.

A la següent taula es mostra el criteri seguit en cadascuna de les tipologies d'infraestructura.

Taula 1. Criteri seguit amb cadascuna de les infraestructures

			geometria inicial	buffer inicial (m)
energia	Xarxa elèctrica	Grans centrals de generació	polígon	0
		Línies AT aèries	línia	1
		Línies AT Soterrades	línia	1
		Subestacions Convencionals	polígon	0
		Subestacions Soterrades	polígon	0
		Subestacions Compactes TR Ext	polígon	0
		Subestacions Blindades	polígon	0
	Xarxa gas	Regasificadora	polígon	0
		Gasoductes	línia	1,5
		Xarxa distribució de gas AP	línia	1
		ERM's	punt	20
	D. Petrolí	Planta CLH	polígon	0
		Oleoductes	línia	1
		Benzineres	punt	25
	DHC	Planta DHC	polígon	0
Xarxa DHC		línia	3	
energia/telecom		Galeries de serveis	polígon	0
telecom		Torre Collserola	polígon	0
aigua	potable	Potabilitzadores	polígon	0
		Dessalinitzadora	polígon	0
		Xarxa d'aigua potable	línia	1,5
		Dipòsits ATLL	punt	150
		Dipòsits ATLL secundaris	punt	1,5
	regenerada	Xarxa regenerada EDAR El Prat	línia	1
		Barrera intrusió salina (xarxa)	línia	1
		Barrera intrusió salina (pous)	punt	3
	sanejament/pluvials	Depuradores i Regenerada	polígon	0
		Xarxa sanejament en alta	línia	2
		Estacions bombament	punt	15
		Col·lectors interceptors	línia	3
		Dipòsits anti-DSU	punt	0
		Sobreeixidors	punt	13
		Emissaris submarins	línia	3
		Basses laminació pluvials	polígon	0
	freàtica	Xarxa principal	línia	1
Pous captació		punt	3	
residus	recollida pneumàtica	Plantes tractament	punt	50
		Centres neteja/emmagatzematge vehicles	polígon	0
		Recollida pneumàtica plantes	polígon	0
		Recollida pneumàtica xarxa	línia	1,5
transport	viari	Xarxa bàsica estructurant	línia	20
		Xarxa bàsica secundària	línia	10
		Xarxa bàsica local	línia	7,5
	ferroviari	Xarxa ferroviària en superfície	polígon	0
		Estacions ferroviàries en superfície	polígon	0
		Xarxa ferroviària soterrada	polígon	0
		Estacions ferroviàries soterrades	polígon	0
		Estacions ferroviàries soterrades (sortides)	polígon	0
estratègics		Aeroport	polígon	0
		Port	polígon	0
		Mercabarna	polígon	0
		Platges	polígon	0
		Equipaments	polígon	0

Font: Barcelona Regional

Segmentació de les infraestructures

De cara a analitzar el risc de les infraestructures lineals afectades per determinats impactes, cal fer una segmentació d'aquestes i incorporar-les a l'anàlisi tram per tram. Si no es fes aquest pas previ, el resultat de l'anàlisi seria per exemple, que una carretera es troba afectada per una inundació, però no es podria determinar ni en quin punt es troba afectada, ni quina és

la magnitud de l'afectació en relació al conjunt de la infraestructura, ni si en diferents trams el risc absolut és diferent.

És per això que totes les infraestructures lineals s'han segmentat en trams de 50 m de llargada, que s'ha considerat suficient per l'escala d'anàlisi del conjunt.

Criteris addicionals per a la selecció d'infraestructures exposades a incendis forestals

També cal tenir en compte que en alguns casos, les infraestructures no es consideren exposades quan es troben sotmeses a l'impacte que sigui sinó quan es troben a certa distància d'aquest impacte.

En cas dels incendis forestals s'han aplicat dos buffers un de 500 m i un altre de 50 m. Per a la determinació dels 500 m s'ha utilitzat com a referència el Pla Especial d'Emergències per Incendis Forestals de Catalunya (INFOCAT), que considera, en la identificació d'elements vulnerables, aquells que es troben inclosos en terreny forestal o a una distància inferior a 500 m d'aquests. El mateix pla assumeix que l'elecció d'aquesta distància és una gran simplificació perquè caldria considerar també el combustible que els rodegen, l'orografia, la climatologia, etc. però que en tot cas és una distància amb garanties per al tipus de combustibles que hi ha a Catalunya.

Es considera que si les infraestructures es troben en aquest àmbit ja estan exposades a l'impacte, donat que poden requerir de l'aplicació de mesures de gestió, interrupció dels subministraments, mesures d'intervenció per evitar que quedin finalment afectades o mesures de protecció civil (desallotjament d'una escola, interrupció del flux d'una canonada de gas per evitar incidents majors, etc.) però no es considera prou rellevant com per valorar els possibles danys directes d'una infraestructura. És per això que s'ha fet aquest mateix anàlisi per un buffer de 50 m.

2.3.2. INFORMACIÓ DE BASE SOBRE ELS IMPACTES DEL CANVI CLIMÀTIC CONSIDERATS

En aquest punt s'explica la informació de base que s'ha utilitzat per analitzar els diferents impactes derivats del canvi climàtic.

La metodologia emprada ha requerit uniformitzar la classificació dels perills en 4 categories:

- Perill Nul
- Perill Baix
- Perill Mig
- Perill Alt

A cada perill aquesta reclassificació s'ha fet seguint els criteris que a continuació s'expliquen, però és rellevant que aquesta classificació és uniforme per a totes les infraestructures i per tant és una aproximació molt simplificada que caldrà aclarir en alguns casos. Per exemple, la inundació fluvial per calat un nivell mig (calat entre 15 i 40 cm) suposa un afectació important pel viari, però per contra pel sistema de recollida pneumàtica no assoleix l'alçada de les bústies i per tant no tindria cap impacte sobre la mateixa, però la metodologia emprada no permet fer aquestes matisacions i caldrà fer-les un cop s'analitzin els resultats.

Inundacions fluvials

Molts models climàtics globals indiquen un increment de la variabilitat meteorològica i un extremització del clima, efectes que al nostre entorn mediterrani podria ser especialment acusats. Segons alguns treballs desenvolupats amb models hidrològics i recopilats per l'Agència Catalana de l'Aigua⁸, en el nostre entorn mediterrani és molt probable que es dupliqui la freqüència d'aiguats extrems, amb cabals màxims fins a un 20% superiors als actuals per a períodes de retorn de T10 a T100 anys.

Per a períodes de retorn superiors, com és el cas de T500, les incerteses són tant grans que no s'ha trobat cap estudi que prevegi la variació de cabal en el futur. És per això que en aquest treball no s'ha pogut fer cap estimació del perill d'inundabilitat pel T500 en un context de canvi climàtic. Per altra banda, segons converses mantingudes amb l'Agència Catalana de l'Aigua, es va destacar que els models hidràulics utilitzats per modelitzar la situació actual ja tenen uns marges de seguretat força rellevants, que podrien incloure els efectes del canvi climàtic (o part d'ells), tot i que es considera una discussió oberta. Igualment és un camp que encara li queda molt recorregut i que degut a la incidència que té sobre el territori, sobre els bens materials i les vides humanes cal seguir treballant i analitzant.

És per això que l'anàlisi es realitza considerant el període de retorn de T100 en la situació actual i en l'escenari RCP 8.5 2100 de canvi climàtic.

L'abast territorial de l'anàlisi d'afectació de les infraestructures per causa de les inundacions fluvials derivades del canvi climàtic queda restringit en l'àmbit del tram baix del riu Llobregat, donat que és l'únic àmbit del que es disposa modelització futura en situació de canvi climàtic (escenari RCP 8.5 2100). Tot i així, es posa de manera informativa la informació disponible de la situació actual en tot l'àmbit del treball per T100 (que és la que serveix de base per fer

⁸ Aigua i Canvi Climàtic. Diagnosi dels impactes previstos a Catalunya (Agència Catalana de l'Aigua, 2009)

la comparativa). Tot i que també es podria haver avaluat la situació actual amb el període retorn T500, en aquest treball no s'inclou ja que no hagués permès comparar-ho amb cap projecció de futur.

Es consideraran per separat els impactes que es poden generar per causa d'increment del nivell d'aigua que genera la inundació (relacionat amb el calat), dels impactes que es poden generar per causa d'arrossegament (relacionat amb la velocitat de circulació del flux de l'aigua).

En cadascun dels períodes de retorn, es consideraran perill alt-mig-baix segons els llindars següents:

Calat	Velocitat
<ul style="list-style-type: none">• Baix: < 15 cm• Mig: 15 -40 cm• Alt: > 40 cm	<ul style="list-style-type: none">• Baix: < 0,4 m/s• Mig: 0,4 – 1 m/s• Alt: > 1 m/s

Es prenen de referència els llindars de l'ACA de classificació del perill d'inundació: zona d'inundació lleu, moderada i greu⁹. Per al calat, es consideren llindars inferiors als que utilitza l'ACA. La categoria d'inundació lleu (< 40 cm) es segrega en dues categories de perill per segregar amb el perill més baix les inundacions que incrementin el calat menys de 15 cm, i que per tant podrien quedar-se en calçada i no arribar a l'alçada de la vorera, de les que es troben entre 15 i 40 cm.

En el cas de l'anàlisi del risc d'inundació per calat, per avaluar la possible afectació dels ponts en les infraestructures viàries i ferroviàries s'ha comparat la cota absoluta del pont amb la cota absoluta de la làmina d'aigua.

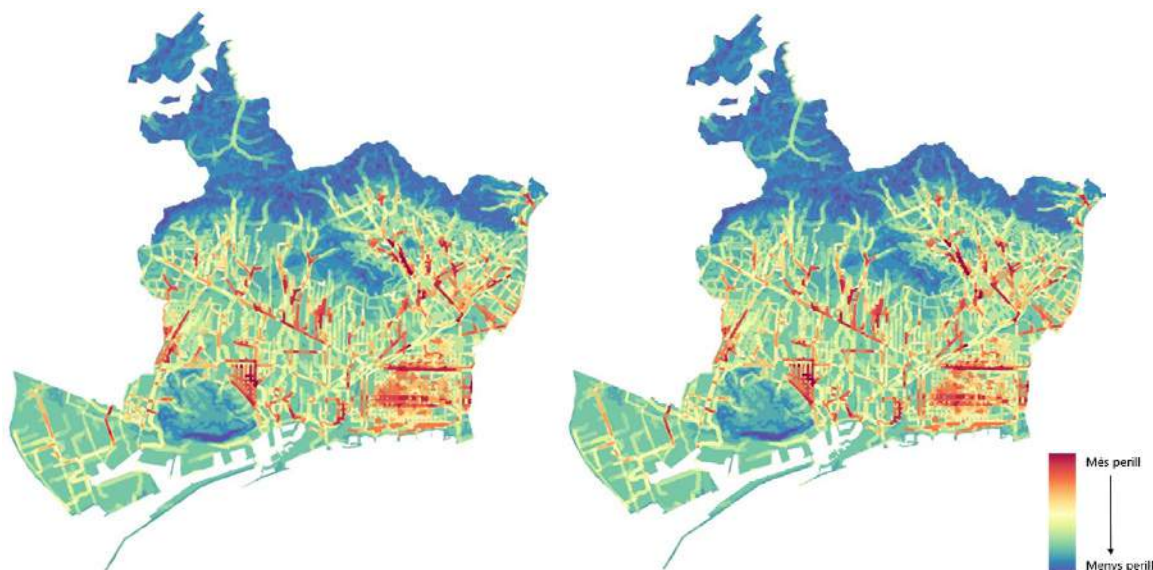
La consideració d'ambdós paràmetres, velocitat i calat, per a definir un únic perill per inundació fluvial es fa considerant el grau de perill més desfavorable. Per exemple, si per calat una infraestructura es troba en perill alt i per velocitat en perill mig, per inundació fluvial es considerarà que es troba en perill alt. Tot i aquesta unificació de la representació del perill d'inundació, a l'hora de calcular el risc per a cada infraestructura es calcula separatament per a cada perill, ja que la vulnerabilitat és diferent, i en aquest cas en la valoració del risc global per inundació també es considera el valor més alt de risc obtingut per a cada element i/o infraestructura.

Inundacions urbanes

Per a l'anàlisi de risc d'afectació de les infraestructures per inundació urbana es parteix dels resultats del *Capítol III – Inundabilitat urbana*. El treball identifica les zones de la ciutat de Barcelona amb major perill d'inundació en base a l'estudi del funcionament de la xarxa actual de clavegueram i la seva capacitat per evacuar el cabal d'aigua associat a pluges per un període de retorn de 10 anys, considerant la capacitat de la pròpia xarxa, el pendent del terreny i la superfície de la conca aportant.

⁹ http://aca-web.gencat.cat/aca/documents/ca/publicacions/espais_fluvials/inundabilitat/inundabilitat.htm

Imatge 14. Grau de perillositat per inundació. Escenaris A2 i B1 respectivament
A2 **B1**



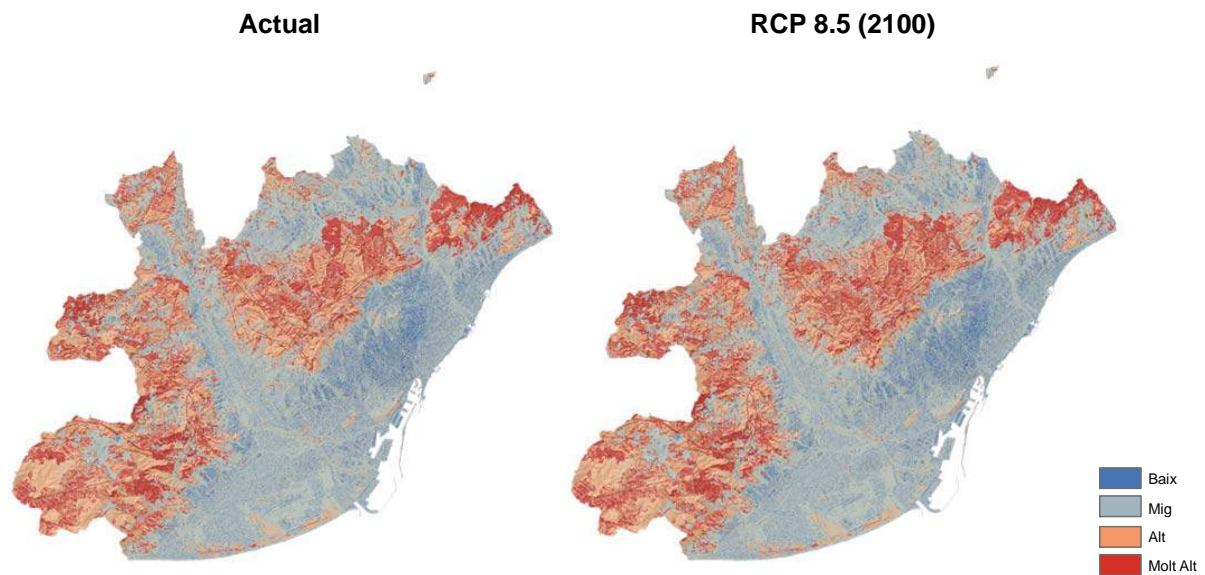
Font: Barcelona Regional

L'anàlisi realitzat sobre aquests tres paràmetres resulta en un mapa de perillositat amb una gradació de fins a 20 categories. Per tal de reclassificar a perill nul-baix-mig-alt per fer l'anàlisi de vulnerabilitat de les infraestructures, s'ha considerat les 4 categories de més perill com a risc alt, les següents 4 com a risc mig, i les següents 4 com a risc baix, considerant la resta com a risc nul. D'aquesta manera es manté el criteri de destacar les infraestructures que puguin veure's en una situació més desfavorable.

L'àmbit d'aquest anàlisi és únicament el terme municipal de Barcelona, ja que no es disposava d'informació de detall i uniforme en un àmbit major.

Incendis Forestals

Per l'anàlisi del risc d'afectació de les infraestructures pel canvi climàtic es parteix del *Capítol VI: Incendis*, on es calcula el perill estàtic d'incendi forestal en base al perill d'ignició (elements antropogènics, models d'inflamabilitat, radiació solar) i el perill derivat del comportament de la massa forestal (models de combustible, pendent, orientació, altitud, tallafocs). Tal i com s'explica al *Capítol VI: Incendis* per estimar l'escenari RCP 8.5 a l'any 2100 s'han analitzat les zones on el canvi climàtic tindrà un major estrès degut al clima i la possible substitució per la idoneïtat climàtica de les espècies, modificant així el perill d'incendi a final de segle.

Imatge 15. Perill d'incendi forestal. Situació actual i Escenari RCP 8.5 a final de segle

Font: Barcelona Regional

En el *Capítol VI: Incendis* el perill es classifica en 4 categories: perill baix, mig, alt i molt alt.

Per tal de transposar aquestes categories de perill a les categories de nul-baix-mig-alt que s'han utilitzat en aquest treball d'anàlisi de la vulnerabilitat de les infraestructures, s'ha considerat nul·la (perill nul) la categoria "perill baix" que resulta del treball d'incendis, i també s'han descartat aquells àmbits que són pròpiament urbans on majoritàriament hi ha valors de perill baix o mig per tal de tenir una aproximació més real al risc d'incendi forestal. Aquest anàlisi s'ha realitzat per tot el territori metropolità, que és en gran part entorn urbà.

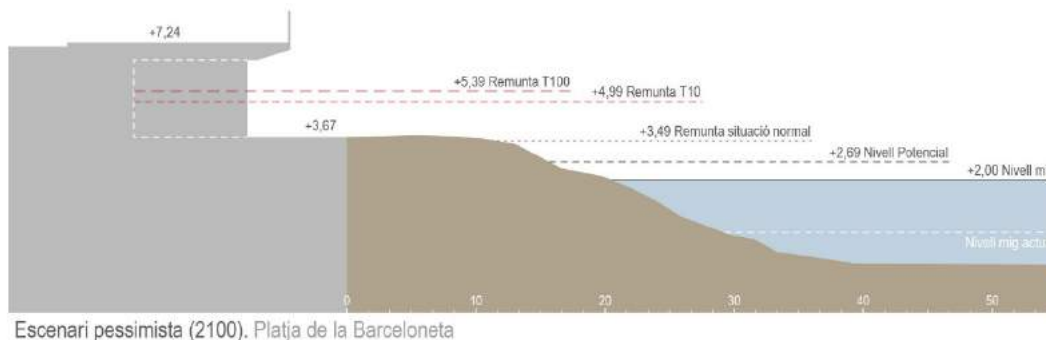
Les 3 categories restants s'han incorporat tenint en compte la mateixa jerarquizació en el treball de vulnerabilitat d'infraestructures, en aquest cas -anomenades com baix-mig-alt.

Increment del nivell del mar

Per a l'anàlisi de risc d'afectació de les infraestructures a l'increment del nivell del mar es parteix del *Capítol IV– Inundabilitat Marítima*, i es considera únicament l'escenari pessimista 2100, ja que és el més extrem.

Aquest escenari, inclòs en l'estudi sobre el *Cambio Climático en la Costa Española (MAGRAMA, 2014)* és molt superior de les previsions del RCP 8.5 a finals de segle, però hi ha estudis basats en models semi-empírics (*Rahmstorf 2007*) que suggereixen pujades de fins a 2 m degut a que existeixen noves preocupacions sobre l'estabilitat de les plaques de gel de Groenlàndia i l'Antàrtida Occidental i que indiquen que una pujada tan extrema del nivell del mar és físicament possible, encara que amb una probabilitat d'ocurrència molt baixa (de l'ordre del 5%) però no menyspreable. En aquest sentit s'ha considerat oportú analitzar aquest escenari com el més extrem.

Imatge 16. Perfils de la cota d'inundació a la platja de la Barceloneta per als diferents escenaris considerats



Escenari pessimista (2100). Platja de la Barceloneta

Font: Impacte del canvi climàtic sobre el risc d'inundació a la ciutat de Barcelona. Inundació marítima (Barcelona Regional, 2016)

Es treballa sobre les cotes de nivell mig (increment permanent global del nivell del mar considerant els possibles efectes del canvi climàtic) i nivell potencial (increment puntual que ocorre 2-3 dies l'any considerant no només l'increment permanent pel canvi climàtic sinó també l'elevació per marea astronòmica i meteorològica).

En base a aquestes cotes i les topobatismetries es calcula l'abast territorial de les inundacions marítimes corresponents, i es valora en aquests àmbits quines infraestructures poden quedar afectades.

Per tal de definir la zona realment en perill potencial d'inundació per increment del nivell del mar, cal treure les zones que es troben a cotes inferiors a les de potencial inundació però que no poden quedar afectades per no tenir connexió directa amb el mar. O sigui que s'agafa únicament els polígons que tenen connexió amb el mar.

Imatge 17. Mostra de àrees desconnectades del polígon d'inundació de la costa



(En blau, espais sota cota d'increment potencial del nivell del mar. En taronja, zona considerada en perill d'increment del nivell del mar)

Font: Barcelona Regional, 2017

La classificació de perill s'ha fet seguint el següent criteri:

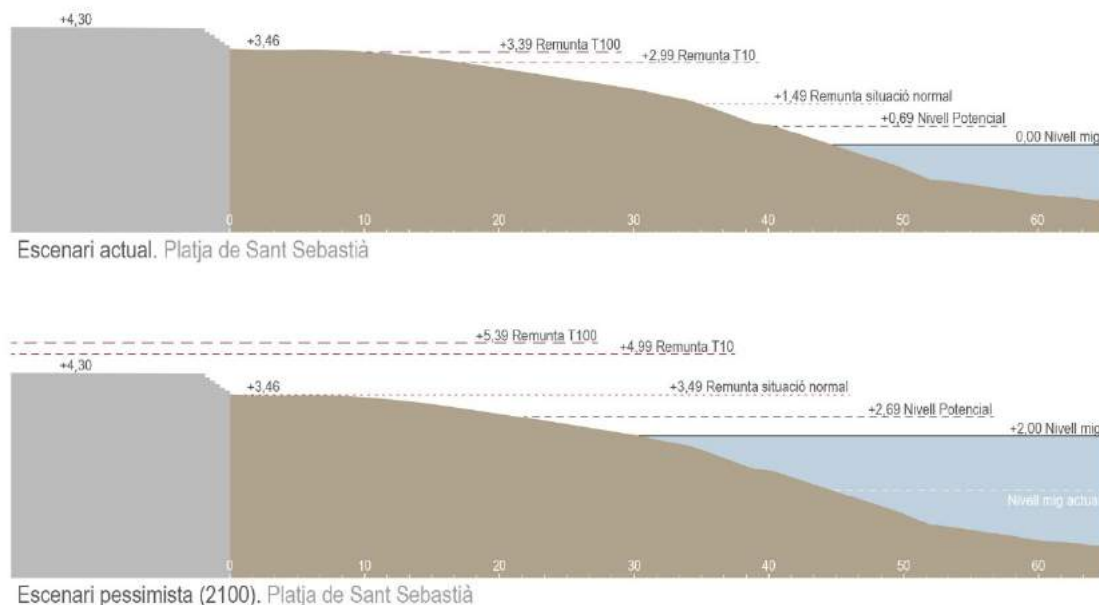
- Si hi ha inundació permanent (s'assoleix el nivell mig), es considera la màxima categoria de perill (perill alt)
- Si la inundació és de només uns dies l'any (increment potencial), la categorització de perill es fa en funció del calat, i considerant els mateixos llindars que s'havien considerat per inundació urbana:
 - Alt > 40 cm
 - Mig 15-40 cm
 - Baix < 15 cm
 - Nul

Temporals marítims

Per a l'anàlisi de risc d'afectació de les infraestructures als temporals marítims es parteix del *Capítol IV– Inundabilitat Marítima*, i es consideren els escenaris actual i pessimista 2100. Encara que el treball consideri més escenaris de canvi climàtic, únicament s'agafa el pessimista perquè és el més extrem i és l'únic que té afectacions més enllà de les platges o els locals dels porxos de la Barceloneta.

Com en l'apartat de l'increment del mar, aquest escenari correspon a un escenari considerat en l'estudi sobre el *Cambio Climático en la Costa Española (MAGRAMA, 2014)* i que es pot considerar el més extrem tot i que amb una baixa probabilitat d'ocurrència.

Imatge 18. Perfils de la cota d'inundació a la platja de la Barceloneta per als diferents escenaris considerats



Font: Impacte del canvi climàtic sobre el risc d'inundació a la ciutat de Barcelona. Inundació marítima (Barcelona Regional, 2016)

Es treballa sobre les cotes que delimiten pels temporals ocorreguts amb períodes de retorn de 10 anys i 100 anys (T10 i T100), en situació actual i situació futura.

La classificació del perill s'ha fet considerant que les inundacions per temporals amb període de retorn de 10 anys (T10) tenen un perill alt, i les inundacions per temporals amb un període

de retorn de 100 anys (T100) tenen un perill mig. A cada punt s'hi assigna el nivell màxim de perill al que pot estar subjecte segons el mapa d'abast de les inundacions per temporals marítims.

En base a aquestes cotes i les topobatimetries es calcula l'abast territorial de les inundacions marítimes corresponents, i es valora en aquests àmbits quines infraestructures poden quedar afectades.

Igual com s'ha fet per inundació per increment del nivell del mar, per tal de definir la zona realment en perill potencial d'inundació per temporals marítims, cal treure les zones que es troben a cotes inferiors a les de potencial inundació però que no poden quedar afectades per no tenir connexió directa amb el mar. O sigui que s'agafa únicament els polígons que tenen connexió amb el mar.

Per altra banda, de manera addicional al que s'ha fet per increment del nivell del mar, s'ha considerat que no quedaran afectades per temporals marítims aquelles àrees que, tot i estar a una cota inferior a la que potencialment es pot arribar, se situïn al darrera de dics o elements de protecció que els facin quedar resguardats dels temporals. Per tant, s'han extret els espais, per exemple, de darrera els ports.

Imatge 19. Mostra de l'extracció de zones que per topografia i cotes podrien quedar sota la cota d'afectació per temporals marítims, però que es troben resguardats gràcies als dics d'abric del port



(En blau, espais afectats per T10, situació actual. En taronja, zona considerada en perill de temporals marítims, situació actual)

Font: Barcelona Regional, 2017

Finalment, s'ha considerat que els temporals marítims no poden tenir un abast espacial il·limitat, ja que la força de les onades arribarà només fins a un cert punt. No es disposa de referències específiques per tal de determinar quina hauria de ser aquesta distància. S'ha utilitzat com a hipòtesi que podrien arribar a afectar a una franja de 500 m, que és la distància que utilitza el Pla Director Urbanístic de les Zones Costaneres (PDUSC) per identificar les zones litorals no urbanitzades que estan subjectes al Pla.

Imatge 20. Mostra del retall per la franja considerada de 500 m



(En blau, espais afectats per T10, situació actual. En taronja, zona considerada en perill de temporals marítims, situació actual)

Font: Barcelona Regional, 2017

En el cas específic de la Barceloneta s'ha reduït aquesta franja considerant que la seva configuració urbana farà que tingui un comportament diferent i l'abast de la potencial afectació de temporals marítims afectarà només a una part del barri.

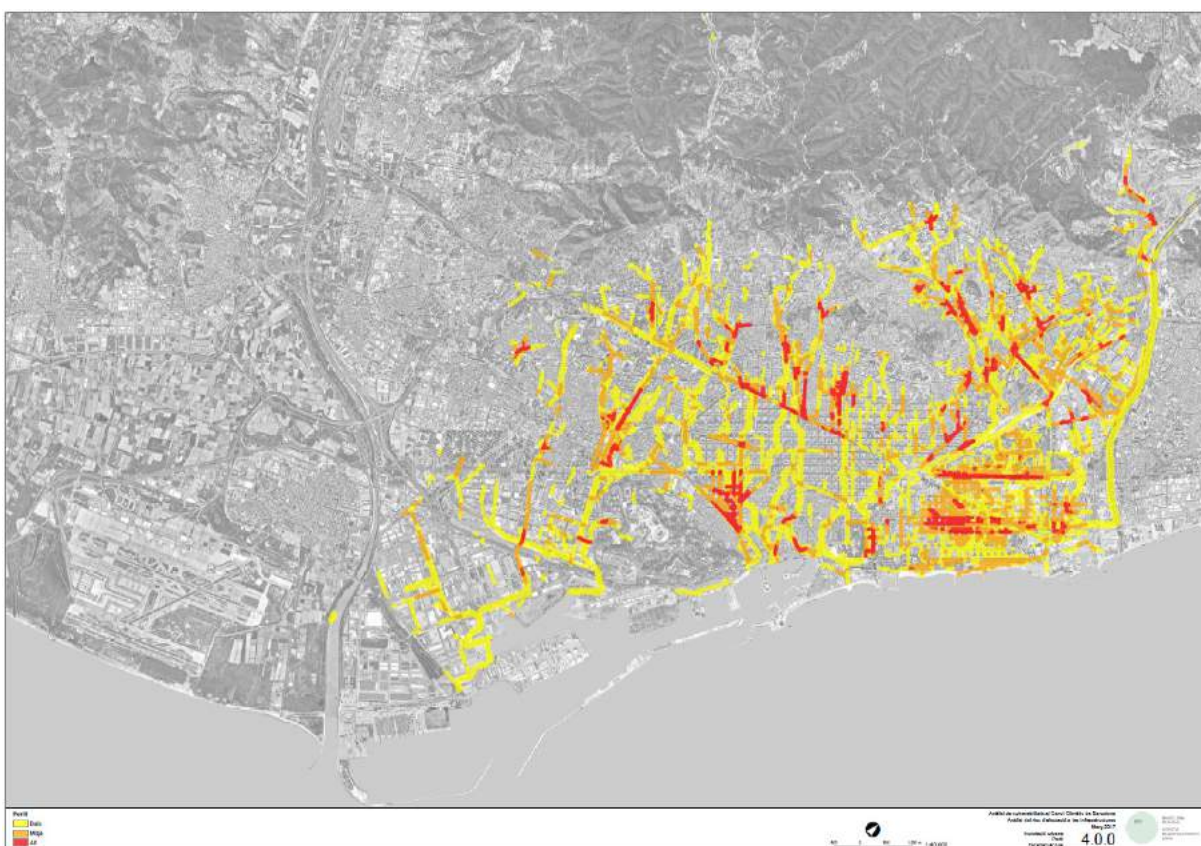
2.3.3. MAPES DE PERILL

Tal i com ja s’ha esmentat, els possibles efectes del canvi climàtic sobre determinats riscos s’han classificat en quatre categories de perill: alt, mig, baix i nul. (el perill nul no queda grafiat).



Els mapes de perill recullen amb aquesta categorització els àmbits que es troben exposats a cadascun dels impactes del canvi climàtic.

Imatge 21. Exemple de mapa de perill. Mapa de perill per inundabilitat urbana en l’escenari actual



Font: Barcelona Regional

S’han realitzat mapes de perill per reflectir la situació actual i la situació futura considerant els possibles efectes del canvi climàtic en els escenaris considerats per cada cas. Per tal de visualitzar les diferències entre el perill actual i el previst segons els escenaris de canvi climàtic, es fan els mapes d’agreujament del perill.

Imatge 22. Exemple de mapa d'agreujament. Mapa d'agreujament del perill per inundabilitat urbana com a possible conseqüència del canvi climàtic en l'escenari A2 a l'any 2040



Font: Barcelona Regional

En aquests mapes es visualitzen totes les zones on els possibles efectes del canvi climàtic pugui alterar la situació de perill, mostrades segons si el grau de perill sobre aquestes zones empitjora, millora o es manté.

Agreujament del perill

- Millor
- Pitjor

2.4. AVALUACIÓ DE LA VULNERABILITAT DE LES INFRAESTRUCTURES

Per tal d'avaluar la vulnerabilitat de les infraestructures als possibles efectes del canvi climàtic, és necessari relacionar prèviament aquestes infraestructures amb els diferents riscos que poden afectar-les i que es poden veure agreujats per la variació del clima. Per això s'ha fet una matriu de valoració que s'ha omplert amb criteri expert en dues fases.

En la primera fase, s'ha valorat la possibilitat de que els perills relacionats amb el canvi climàtic, i mencionats a l'apartat anterior, puguin o no afectar a les diferents infraestructures per tal de descartar els elements de les infraestructures o serveis on els diferents perills analitzats no tinguin incidència.

Aquesta valoració s'ha fet considerant el següent:

S'ha analitzat la possible incidència sobre cadascuna de les infraestructures.

S'ha valorat la potencial afectació dels diferents impactes a la infraestructura i el servei que dona. Per exemple: si l'increment del nivell del mar pot no deixar desguassar un sobreexidor, llavors el sobreexidor és un element vulnerable a aquest impacte. O si una inundació pot afectar temporalment el transport per la xarxa viària, la xarxa viària és vulnerable a la inundació, encara que a la infraestructura com a tal no es malmeti.

Només es valora la afectació directa de la infraestructura per aquest perill. En aquest estudi no es valoren possibles impactes indirectes derivats d'una matriu d'interdependències. Tampoc es valora la implicació de l'impacte directe de cada infraestructura sobre el conjunt de la ciutat ja que per aquesta valoració cal la implicació de tots els agents responsables de les infraestructures. Aquests aspectes es considera convenient desenvolupar-los en fases posteriors.

Taula 2. Matriu de possible vulnerabilitat de les infraestructures davant els diferents impactes derivats del canvi climàtic (● SI, ○ NO)

			Inundació fluvial		inundació urbana	incendi forestal	incr nivell mar	temporals marítims
			nivell-calat	velocitat-arrosseg.				
Energia	Xarxa elèctrica	Grans centrals de generació	●	●	●	●	●	●
		Linies AT aèries	○	●	○	●	○	●
		Linies AT soterrades	○	●	○	○	●	○
		Subestacions Convencionals	●	●	●	●	●	●
		Subestacions Soterrades	●	○	○	●	●	○
		Subestacions Compactes TR Ext.	●	●	●	●	●	●
		Subestacions Blindades	●	●	●	●	●	●
	Xarxa gas	Regasificadora	○	●	○	●	○	○
		Gasoductes	○	●	○	●	○	○
		Xarxa distribució de gas d'Alta Pressió	○	●	○	●	○	○
	D. Petrolí	Estacions de Regulació i Mesura	○	●	○	●	○	○
		Planta CLH	○	●	○	●	○	○
	DHC	Oleoductes	○	●	○	●	○	○
		Benzineres	●	●	●	●	●	●
Planta DHC		○	●	○	○	○	○	
Diversos serveis	Galeries de serveis	○	○	○	○	○	○	
Telecomunicacions	Torres de telecomunicacions	○	○	○	○	○	○	
Aigua	Potable	Potabilitzadores	●	●	●	●	●	●
		Dessalinitzadora	○	○	○	○	○	○
		Xarxa d'aigua potable	○	●	○	○	○	○
		Dipòsits ATLL	○	○	○	○	○	○
	Regenerada	Xarxa regenerada EDAR El Prat	○	●	○	○	○	○
		Barrera intrusió salina (xarxa)	○	●	○	○	○	○
		Barrera intrusió salina (pous)	○	●	○	○	○	○
	Sanejament/pluvials	Depuradores i Regenerada	●	●	●	●	●	●
		Xarxa sanejament en alta	●	●	○	○	○	○
		Estacions bombament	●	●	○	○	○	○
		Col·lectors interceptors	●	●	○	○	○	○
		Dipòsits anti-DSU	○	○	○	○	○	○
		Sobreeixidors	○	○	○	○	○	○
		Emissaris submarins	○	○	○	○	○	○
Freàtica	Basses laminació pluvials	○	○	○	○	○	○	
	Xarxa principal	○	○	○	○	○	○	
	Pous d'extracció	○	○	○	○	○	○	
Residus	Plantes	Plantes tractament residus municipals	●	●	●	●	●	
		Equips tècnics de neteja	●	●	●	●	●	
	Neteja	Recollida pneumàtica plantes	●	●	●	●	●	
		Recollida pneumàtica xarxa	●	●	○	○	○	
Transport	Viari	Xarxa bàsica estructurant	●	●	●	●	●	
		Xarxa bàsica secundària	●	●	●	●	●	
		Xarxa bàsica local	●	●	●	●	●	
	Ferroviari	Xarxa ferroviària en superfície	●	●	●	●	●	
		Estacions ferroviàries en superfície	●	●	●	●	●	
		Xarxa ferroviària soterrada	●	○	○	○	○	
		Estacions ferroviàries soterrades	●	○	○	○	○	
		Estacions ferroviàries soterrades (sortides)	●	○	○	○	○	
Estratègics	Equipaments	Alumini	●	○	○	○	○	
		Bar	○	○	○	○	○	
		Interurbans	○	○	○	○	○	
		Platges	○	○	○	○	○	
		Equipaments	○	○	○	○	○	

Font: Barcelona Regional

Com es pot veure en la matriu, aquesta primera fase permet descartar únicament els dipòsits anti-DSU i els emissaris submarins com a infraestructures no afectades pels impactes sobre els que es considera que el canvi climàtic té una incidència.

En una segona fase, s'ha valorat si la vulnerabilitat de les diferents infraestructures considerades davant de cadascun dels possibles impactes derivats del canvi climàtic es considera alta, mitja o baixa.

Cal destacar que en la metodologia emprada, la valoració es qualitativa i respon més a una potencial afectació de cadascuna de les tipologies d'infraestructura, és a dir a l'afectació més greu possible independentment del grau de perill, tot i que idealment seria convenient lligar-ho al grau de perill, però impossibilitaria l'aplicació de la metodologia i requeriria una continuïtat particularització fent inabastable un anàlisi de totes les infraestructures de la ciutat.

Per tant els resultats que s'obtinguin s'han de plantejar com una primera aproximació que posa l'accent o l'alerta en possibles punts o infraestructures afectades, sobre les quals després caldrà un anàlisi més detallat i on les companyies gestores han de jugar un paper actiu per fer avaluacions més acurades.

Els criteris que s'han tingut en compte per fer aquesta valoració són els següents:

Inundació fluvial nivell - calat

- ALTA: Afectació segura al servei. El servei es col·lapsa
- MITJA: Possible afectació al servei. El servei s'interromp
- BAIXA: El servei queda afectat però segueix funcionant

Inundació fluvial velocitat - arrossegament

- ALTA: cables o canonades petites
- MITJA: canonades més grans (aigua/residus/galeries) o instal·lacions descobertes
- BAIXA: edificis de serveis o altres

Inundació urbana

- ALTA: Afectació segura al servei. El servei es col·lapsa
- MITJA: Possible afectació al servei. El servei s'interromp
- BAIXA: El servei queda afectat però segueix funcionant

Respecte la vulnerabilitat obtinguda en nivell-calat inundació fluvial, baixem un nivell de vulnerabilitat si la instal·lació està al costat del riu per definició (EDAR, potabilitzadora) ja que es dona per suposat de que disposarà d'element de protecció per la seva pròpia ubicació.

Incendi forestal (50 i 500 m)

- ALTA: Infraestructures crítiques (pel seu potencial d'explosió) o aturada del servei (transport viari i ferroviari)
- MITJA: Altes infraestructures d'energia o telecomunicacions, o infraestructures que potencialment es poden quedar destrossades per un incendi forestal
- BAIXA: altres

En cas de que les infraestructures es trobin en un edifici de serveis o estiguin soterrades baixem un nivell de vulnerabilitat.

Increment del nivell del mar

- ALTA: Impacte crític, hi ha afectació total, la infraestructura deixa de funcionar i caldrà replantejar-la.

En aquest cas, es considera que si hi ha increment del nivell del mar la vulnerabilitat de les infraestructures sempre serà alta, donat que és un impacte permanent.

Temporals marítims

Es valora on arriba l'aigua, no tant l'arrossegament perquè no es disposa de dades per poder-ho valorar. En general, segueix el mateix criteri que la vulnerabilitat per inundació per nivell-calat.

- ALTA: Afectació segura al servei. El servei es col·lapsa
- MITJA: Possible afectació al servei. El servei s'interromp
- BAIXA: El servei queda afectat però segueix funcionant

El resultat de valoració de vulnerabilitat dels diferents impactes del canvi climàtic en les infraestructures analitzades considerant els criteris explicats es resumeix en la matriu següent.

Taula 3. Matriu de valoració de la vulnerabilitat de les infraestructures davant els diferents impactes derivats del canvi climàtic (● ALTA, ● MITJA, ● BAIXA)

			Inundació fluvial		inundació urbana	incendi forestal	incr nivell mar	temporals marítims
			nivell-calat	velocitat-arrosseg.				
Energia	Xarxa elèctrica	Grans centrals de generació	●	●	●	●	●	●
		Linies AT aèries		●		●		●
		Linies AT soterrades		●		●		●
		Subestacions Convencionals	●	●	●	●	●	●
		Subestacions Soterrades	●	●	●	●	●	●
		Subestacions Compactes TR Ext.	●	●	●	●	●	●
	Xarxa gas	Subestacions Blindades	●	●	●	●	●	●
		Regasificadora	●	●	●	●	●	●
		Gasoductes	●	●	●	●	●	●
	D. Petroli	Xarxa distribució de gas AP		●		●		●
		ERM's	●	●	●	●	●	●
	DHC	Planta CLH	●	●	●	●	●	●
		Oleoductes		●		●		●
	Diversos serveis	Benzineres	●	●	●	●	●	●
Planta DHC		●	●	●	●	●	●	
	Xarxa DHC		●		●		●	
Telecomunicacions	Galeries de serveis	●	●	●		●	●	
Aigua	Potable	Torres de telecomunicacions			●			●
		Potabilitzadors	●	●	●	●	●	●
		Dessalinitzadora	●	●	●	●	●	●
		Xarxa d'aigua potable		●		●		●
	Regenerada	Dipòsits ATLL		●		●		●
		Xarxa regenerada EDAR El Prat		●		●		●
	Sanejament/pluvials	Barrera intrusió salina (xarxa)	●	●	●	●	●	●
		Barrera intrusió salina (pous)	●	●	●	●	●	●
		Depuradores i Regenerada	●	●	●	●	●	●
		Xarxa sanejament en alta	●	●	●	●	●	●
		Estacions bombament	●	●	●	●	●	●
		Col·lectors interceptors	●	●	●	●	●	●
		Dipòsits anti-DSU		●		●		●
		Sobreexitors	●	●	●	●	●	●
Freàtica	Emissaris submarins		●		●		●	
	Basses laminació pluvials	●	●	●	●	●	●	
Residus	Xarxa principal		●		●		●	
	Pous d'extracció	●	●	●	●	●	●	
Residus	Plantes tractament residus municipals	●	●	●	●	●	●	
	Neteja	●	●	●	●	●	●	
	Recollida pneumàtica plantes	●	●	●	●	●	●	
	Recollida pneumàtica xarxa	●	●	●	●	●	●	
Transport	Viari	Xarxa bàsica estructurant	●	●	●	●	●	
		Xarxa bàsica secundària	●	●	●	●	●	
		Xarxa bàsica local	●	●	●	●	●	
	Ferroviari	Xarxa ferroviària en superfície	●	●	●	●	●	
		Estacions ferroviàries en superfície	●	●	●	●	●	
		Xarxa ferroviària soterrada	●	●	●	●	●	
Estratègics	Aeroport	Estacions ferroviàries soterrades	●	●	●	●	●	
		Estacions ferroviàries soterrades (sortides)	●	●	●	●	●	
		Aeroport	●	●	●	●	●	
		Port	●	●	●	●	●	
Estratègics	Platges	Marrabars	●	●	●	●	●	
		Platges	●	●	●	●	●	
		Equipaments	●	●	●	●	●	

Font: Barcelona Regional

2.5. AVALUACIÓ DEL RISC ALS DIFERENTS IMPACTES

El risc es calcula fent el producte del perill i la vulnerabilitat, explicats en els capítols anteriors. A cadascuna de les infraestructures ja s'hi ha assignat un nivell de perill i un de nivell de vulnerabilitat envers als diferents impactes del canvi climàtic.

$$\text{RISC} = \text{PERILL (EXPOSICIÓ)} \times \text{VULNERABILITAT}$$

Els resultats d'aquest càlcul es mostren en diferents mapes, que s'expliquen a continuació i es mostren en l'apartat següent 2.6. *Resultats de l'anàlisi de risc* per a cadascun dels impactes estudiats en aquest document.

2.5.1. MAPES DE VALORACIÓ DEL RISC

Els mapes de valoració del risc identifiquen totes les infraestructures en risc classificades segons el seu nivell de risc: risc alt, risc mig, risc baix i nul.



Es mostren en gris la resta d'infraestructures incorporades a l'anàlisi, però que no es troben en situació de risc. En el cas que la informació de base sobre els possibles impactes derivats del canvi climàtic no abasti tot l'àmbit - de l'anàlisi mostrat als mapes (com és el cas, per exemple, d'inundació urbana), el que es mostra en gris és el que s'ha calculat i el resultat del càlcul és risc nul. No es mostren les infraestructures que estan fora de l'abast de la informació de base (ex. fora de Barcelona en el cas d'inundació urbana).

Aquests mapes no identifiquen la tipologia d'infraestructura.

Tots els elements puntuals es mostren amb cercles de la mateixa mida, identificats per colors segons el nivell de risc. Únicament les sortides de les estacions ferroviàries es mostren en cercles de mida més petita.

Imatge 23. Exemple de mapa de valoració del risc: Valoració del risc d'inundació urbana - Situació actual

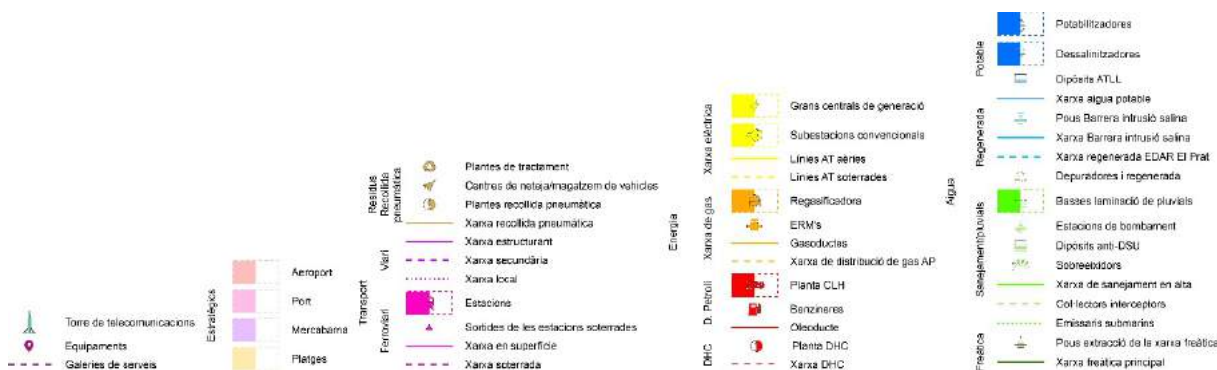


Font: Barcelona Regional

2.5.2. MAPES D'INFRAESTRUCTURES PER CADA NIVELL DE RISC

Per tal de poder identificar les tipologies de les infraestructures que estan en risc, s'han fet els mapes d' infraestructures afectades per risc alt, mapes d'infraestructures afectades per risc mig i mapes d'infraestructures afectades per risc baix.

En aquests mapes s'identifiquen les infraestructures amb la llegenda següent, que identifica les infraestructures per colors similars en cada tipologia d'infraestructura.



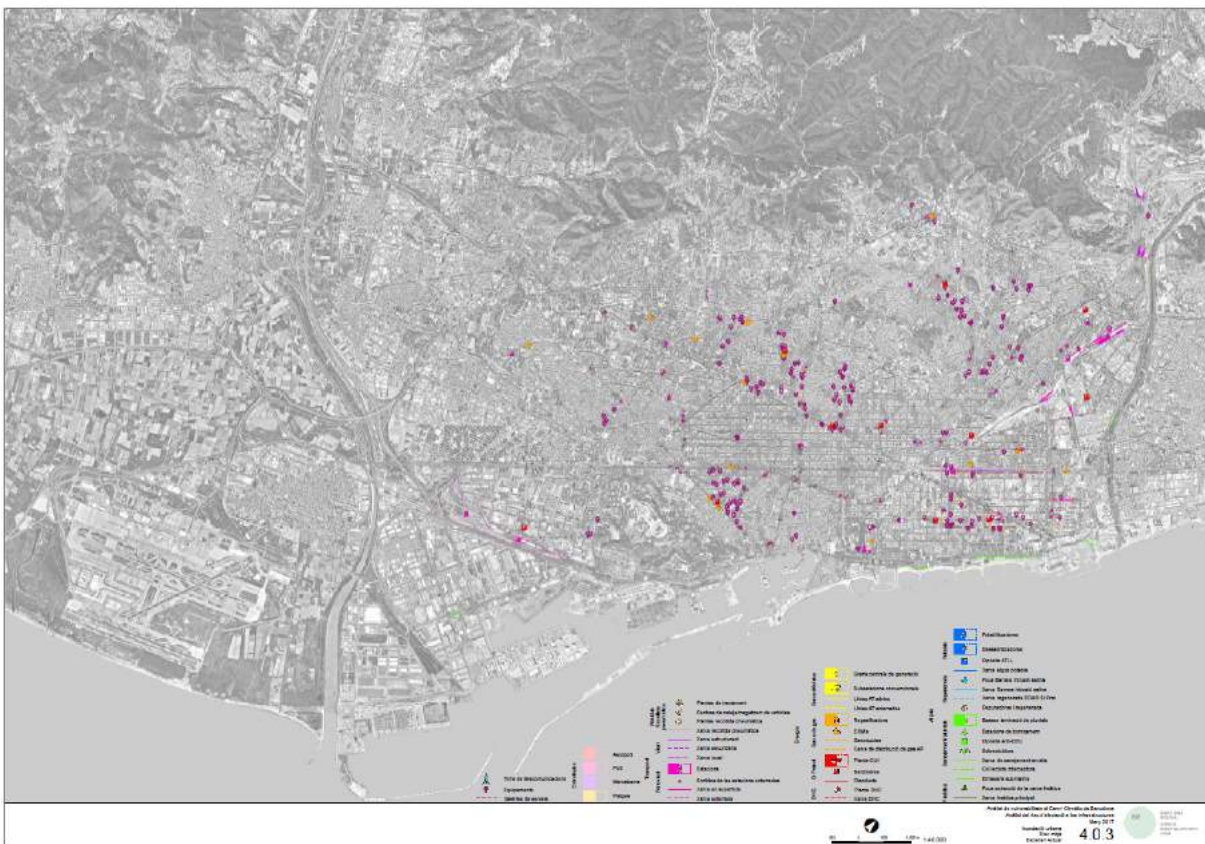
En gris es mostren la resta d'infraestructures en risc, però per un nivell de risc diferent al mostrat al mapa. No es mostren les infraestructures que tenen risc nul.

Com es pot observar a la llegenda, alguns elements són mostrats com a punts, d'altres com a línies i d'altres com a polígons. En el cas dels polígons, es marquen per una banda els

elements en risc (línia discontinuïna en el perímetre) i per altra banda, es marca la superfície del polígon que es troba realment afectada (en color), així com el centroide amb el risc màxim que hi ha en el polígon. És el cas, per exemple, de les estacions ferroviàries. En el cas de polígons molt grans com són l'aeroport, Port, Mercabarna i les platges no es mostra el centroide.

En el cas de que un polígon es trobi afectat en diferents parts per diferents nivells de perill el polígon es mostrarà com afectat en els mapes de risc de totes les categories que en tinguin com a mínim una part amb el determinat nivell de risc. El que serà diferent d'aquests polígons, en els mapes dels diferents nivells de risc serà la superfície pintada en color, que és com s'ha dit la superfície realment afectada pel nivell de risc al que correspongui el mapa.

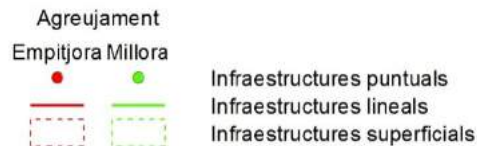
Imatge 24. Exemple de mapa d'infraestructures segons nivell de risc. Infraestructures afectades per risc mig d'inundació urbana - Situació actual



Font: Barcelona Regional

2.5.3. MAPES D'AGREUJAMENT DEL RISC

Per visualitzar fàcilment la variació de risc provocada per la possible influència del canvi climàtic, a part dels mapes de risc corresponents a la situació actual i els escenaris considerats de canvi climàtic, s'han fet mapes d'agreuament del risc. En aquests mapes es mostra, sense identificar de quina infraestructura es tracta, les infraestructures que poden estar en una situació de major o menor risc, respecte a la situació actual en l'escenari de canvi climàtic considerat



Imatge 25. Exemple de mapa d'agreuament del risc. Agreuament del risc d'inundació urbana que suposa l'escenari A2 a l'any 2040



Font: Barcelona Regional

2.5.5. RECOMPTE D'INFRAESTRUCTURES EN RISC

L'anàlisi de risc s'ha fet de la manera més acurada possible en base a la informació disponible. S'ha intentat quantificar el que era quantificable, però la identificació en categories de risc alt-mig-baix o nul no deixa de ser qualitativa.

Un cop fet l'anàlisi, es poden extreure algunes dades estadístiques quantitatives relatives a les infraestructures afectades en els diferents escenaris i pels diferents nivells de risc.

Caldrà tenir en compte la metodologia que s'ha fet servir en el treball a l'hora d'interpretar aquestes dades.

Per cadascun dels impactes derivats del canvi climàtic s'obtindrà una taula amb totes les infraestructures i els estadístics que permetin valorar el seu grau d'afectació per cadascun dels nivells de risc i escenaris analitzats, així com les dades corresponents a la comparativa entre la situació actual i els escenaris de canvi climàtic considerats.

Taula 4. Taula exemple per la valoració de les diferents tipologies d'infraestructures

	unitat	total	SITUACIÓ ACTUAL				ESCENARI canvi climàtic				comparativa escenari canvi climàtic vs situació actual			
			alt	mig	baix	nul	alt	mig	baix	nul	alt	mig	baix	nul
Infraestructures tipus 1 - polígon (múltiples)	num.	10	1	5	5	4	2	1	5	2	1	1	0	-2
	% sup num > 80% af			5%	5%	20%	70%	5%	20%	20%	55%	3%	25%	10%
Infraestructures tipus 2 - polígon (únic)	num.	1	1	0	1	1	1	1	1	2	0	1	0	-7
	% sup m lineals			100%		100%		5%	45%	50%	0%	5%	45%	-50%
Infraestructures tipus 3 - lineals	m lineals	100	10	10	10	70	15	15	5	65	5	5	-5	-5
	%		10%	10%	10%	70%	15%	15%	5%	65%	5%	5%	-5%	-5%
Infraestructures tipus 4 - puntuals	num.	100	10	15	5	70	5	20	0	75	-5	5	-5	5

Font: Barcelona Regional

A la taula anterior es pot veure com hi ha una columna total on es quantifiquen el nombre total d'infraestructures que s'analitzen (unitats o metres lineals). Aquests valors no necessàriament han de ser el mateixos per tots els impactes ja que l'àmbit o zona d'estudi pot ser diferent en cada cas. En aquest sentit, en la mesura del possible s'ha procurat analitzar l'àmbit més ampli possible en base a la informació disponible.

En el cas d'inundació fluvial, com s'ha dit anteriorment, només es disposa d'escenari futur RCP 8.5 per finals de segle per la zona del Delta del Llobregat. Per tant, en aquest cas, l'anàlisi estadístic de la situació actual recull les dades totals de tot l'àmbit, però també dels totals d'infraestructures de la zona del Delta del Llobregat per poder fer la posterior comparativa.

En general només s'ha estudiat un escenari de canvi climàtic, però en el cas d'inundació urbana se n'han estudiat dos (A2 i B1), i per tant a la taula hi haurà les columnes corresponents als dos escenaris considerats i les respectives comparatives en relació a la situació actual. En general, la comparativa sempre mostrarà la diferència entre l'escenari de canvi climàtic considerat i la situació actual. En el cas de comparar el nombre d'elements en risc o el % d'afectació en superfície del polígon que ocupa una determinada infraestructura com Mercabarna, el port, l'aeroport, etc. (infraestructures tipus 2) la comparativa serà directa. Pel cas de categories d'infraestructures que incloguin diversos polígons (infraestructures tipus 1), s'haurà d'uniformitzar sobre la màxima superfície afectada en un dels dos escenaris per poder obtenir % comparables entre la situació actual i l'escenari futur.

Per tal de facilitar la comprensió del resultat de la comparativa, aquesta part de la taula s'ha codificat amb colors. Es mostra en vermell els agreujaments del risc, i en verd els valors que indiquen que el risc disminueix. Es treballa amb diferents intensitats de color per mostrar el que realment es pot interpretar com una millora o empitjorament del risc, perquè es fa

referència a les categories extremes (risc nul o alt), i s'utilitza una intensitat més feble de color per indicar que podria ser una millora o empitjorament del risc quan es tracta de risc baix o mig, i els canvis poden provenir tant de categories superiors com inferiors de risc).

Per tant, en el cas del risc alt, un increment del nombre d'elements o percentatge implica un agreujament del risc i com a tal s'indica en vermell (fort). Per contra si hi ha una disminució d'elements o percentatge, el risc haurà disminuït (a risc mig, baix o nul) i es senyalarà en verd (fort). De signe contrari és el cas del risc nul, un increment del nombre d'elements o percentatge significa una disminució del risc i s'assenyala en verd (fort) i un decrement suposa l'elevació del risc a baix, mig o alt i s'assenyala en vermell (fort).

En el cas del risc mig o baix, a priori la interpretació no és tan directe i no sempre és possible definir si es tracta d'una disminució o increment del risc, ja que aquesta variació (individual) pot ser motivada per un increment dels elements de major risc i en aquest cas és un agreujament o el de menor risc i llavors seria un decrement, o fins i tot podrien succeir les dues coses simultàniament i llavors no resultaria tan evident el signe del canvi. Per simplificar la representació, en ambdós casos s'ha simbolitzat un increment d'elements o percentatge en vermell (suau) i una disminució en verd (suau), però per una correcta interpretació és necessària una lectura dels tots els canvis produïts en tots els nivells de risc.

Les valoracions s'han realitzat en funció del tipus d'infraestructura. A continuació s'explica cada cas i l'exemple de la taula 4 per tal de clarificar la metodologia emprada.

Per les infraestructures que són polígons múltiples (tipus 1), p.e. subestacions, estacions, potabilitzadores, etc. s'ha valorat: el risc màxim dins de cada element o polígon (*num.*) el percentatge de superfície en cada nivell de risc únicament dels elements amb algun tipus de d'afectació (*% sup*), i el nombre d'elements que tenen més del 80% de la superfície amb algun tipus d'afectació (*num>80% af*), assignant-ho al nivell de risc majoritari.

Així doncs, a la situació actual de la taula exemple (taula 4), només hi ha una infraestructura tipus 1 afectada de les 10 que hi ha en l'àmbit analitzat. Aquesta infraestructura afectada té un risc màxim alt, però només en el 5% de la seva superfície. Més del 80% de la seva superfície està afectada per un risc baix.

Si es compara amb l'escenari de referència es veu que en el futur hi ha dues infraestructures en risc alt, per tant, s'ha incrementat una infraestructura en risc alt. Una de les infraestructures podria ser la mateixa que manté el nivell de risc, però caldria confirmar-ho amb els plànols. També s'afegeix una infraestructura al risc mig. En aquest cas el percentatge de superfície afectada per nivell de risc que figura a l'escenari de canvi climàtic correspon a les dues infraestructures (a diferència de l'escenari actual on només corresponia a una), però en la comparativa es fa la diferència entre la superfície màxima afectada en la situació actual i l'escenari de canvi climàtic, esdevenint l'increment percentual global¹⁰. Per últim d'aquesta comparativa es desprendria que l'escenari de canvi climàtic no incrementa el nombre d'infraestructures amb més d'un 80% ni varia el risc màxim majoritari.

¹⁰ En general la comparativa percentual de la superfície de infraestructures tipus 1 no ha de ser la diferència entre les columnes corresponents a no ser que facin referència a la mateixa superfície afectada en ambdós escenaris.

Pel que fa les infraestructures que es tracten d'un únic polígon, *tipus 2*, (Mercabarna, Port, Aeroport, etc.), és a dir que hi ha un únic element, es valora el risc màxim que assoleix en algun punt (*num.*) i el percentatge de superfície (*% sup*) que està en cada nivell de risc.

A l'exemple, en situació actual la infraestructura tipus 2 no està afectada per cap risc però en l'escenari projectat de canvi climàtic la situació s'agreuja tenint un risc màxim mig però només en el 5% de la superfície i un 45% en risc baix.

En les infraestructures lineals (tipus 3) com les carreteres, xarxes de serveis, etc. s'han definit: els metres lineals afectats (m lineals) i el percentatge que suposa aquesta afectació respecte al total de longitud de l'àmbit considerat (%).

A l'exemple per infraestructures tipus 3, en la part de la taula comparativa entre la situació actual i l'escenari de referència, es planteja un cas on s'incrementa en 5 m la infraestructura en risc alt (vermell fort), també s'incrementa en 5 m. el risc mig (vermell suau), i es redueixen 5 m en risc baix (verd suau) i risc nul (vermell fort). Per tant, en aquesta comparativa, tot i que el risc baix està en verd s'ha d'interpretar com un agreujament ja que els increments s'han produït en riscos més elevats. Tot i així, dels estadístics no es pot concretar quines han estat les variacions concretes i aquesta informació s'ha de complementar amb els plànols.

En les infraestructures que es representen amb punts (tipus 4), com equipaments, pous o benzineres, el resultat serà el número d'elements afectats. L'exemple de la taula 4, és un dels casos on únicament amb els valors estadístics no es pot afirmar si hi ha un agreujament o millora, tot i que si que es pot dir que hi ha una millora general. Així, tot i que hi ha 5 elements que deixen d'estar en risc alt, el risc mig s'incrementa i no sabem si és per la reducció del risc de les infraestructures que estaven en risc alt o bé per l'increment de les que estaven en risc baix. Per aquesta concreció s'ha de consultar als plànols i analitzar cada cas.

Cal esmentar que els percentatges (*% o % sup*) i el nombre d'elements amb una major afectació (*num>80% af*) només es mostren quan hi ha informació rellevant.

En general, degut a l'elevat nombre d'infraestructures, s'explicarà de forma genèrica els resultats estadístics, valorant si es produeix una millora o un empitjorament per les diferents tipologies d'infraestructures però sense particularitzar, excepte en aquells casos que es consideri rellevant o destacable.

2.6. RESULTATS DE L'ANÀLISI DE RISC

2.6.1. INUNDACIÓ FLUVIAL

Com s'ha mencionat en els apartats anteriors, en el cas d'inundació fluvial s'ha avaluat per separat el risc per calat i per velocitat (arrossegament), ja que la vulnerabilitat de les infraestructures és diferent. Per tant, es presenten els resultats per aquests dos aspectes per separat i finalment es fa una integració considerant sempre el risc més alt per cadascun dels elements o trams de les infraestructures en estudi.

Per altra banda, a l'hora de presentar el resultats estadístics, com que de projeccions de futur tan sols es disposa d'una simulació del tram final del riu Llobregat a finals de segle per l'escenari RCP 8.5 la situació actual s'ha analitzat per tot l'àmbit, però també es presenten els resultats estadístics de l'àmbit del tram final del Llobregat per tal de poder-ho comparar amb la projecció de futur.

Mapes d'inundació fluvial (calat)

A les següents pàgines es trobaran els següents mapes resultat de l'anàlisi de l'afectació de les infraestructures en front al calat de la inundació fluvial

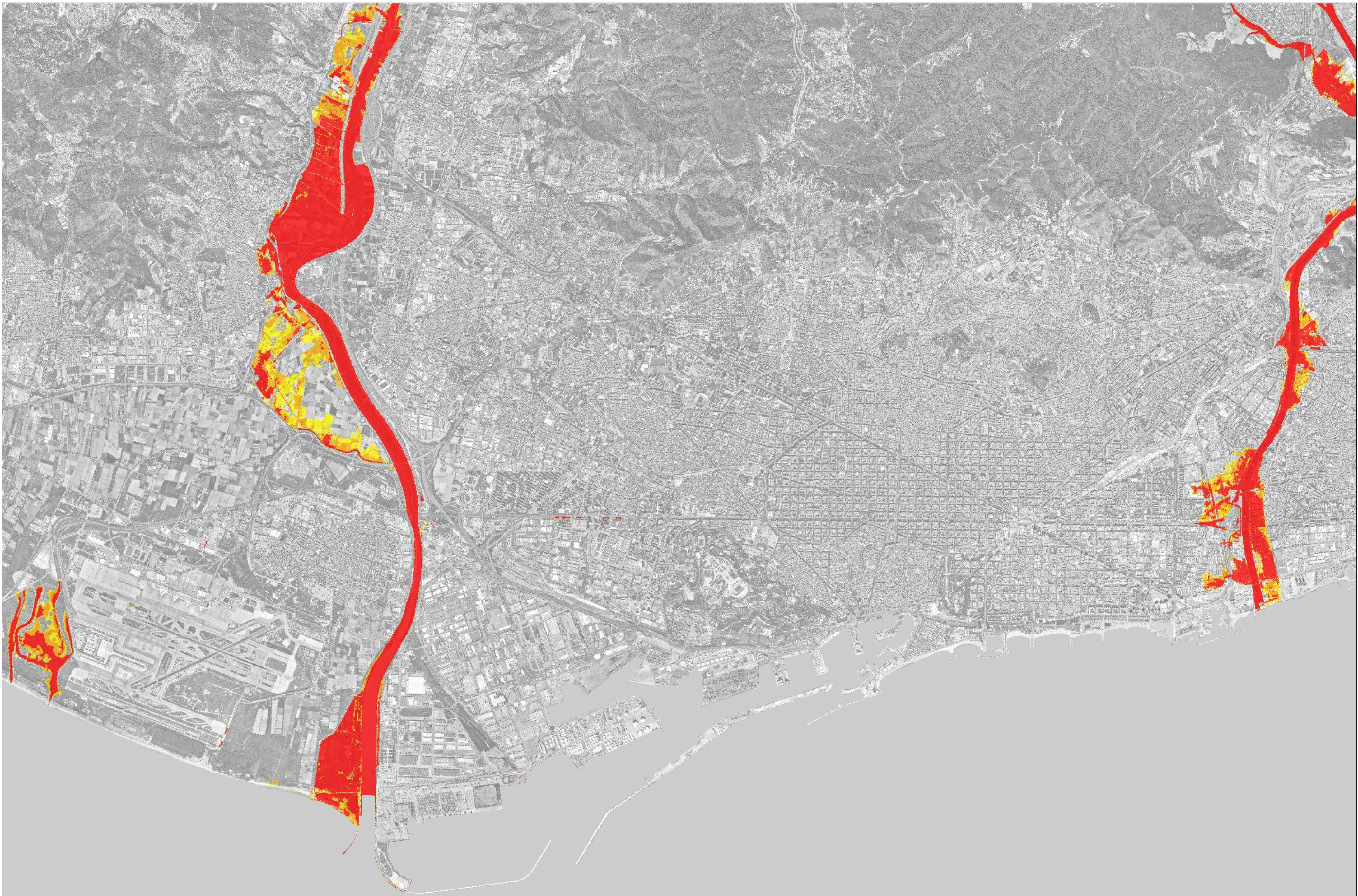
1.0 Situació actual

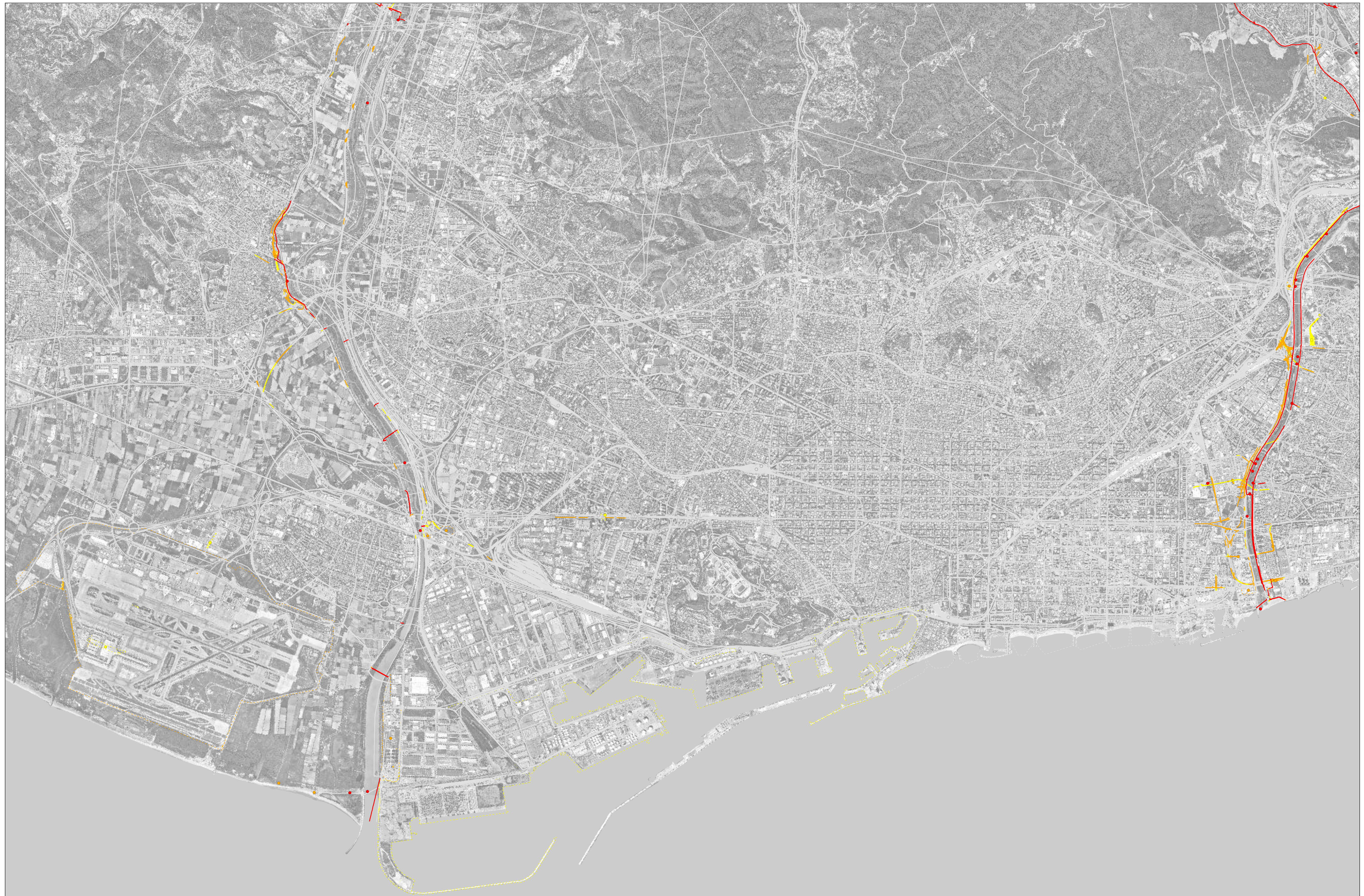
- 1.0.0. Perill d'inundació fluvial (calat). Situació actual
- 1.0.1. Infraestructures potencialment afectades per inundació fluvial (calat). Valoració del risc. Situació actual
- 1.0.2. Infraestructures potencialment afectades per inundació fluvial (calat). Risc alt. Situació actual
- 1.0.3. Infraestructures potencialment afectades per inundació fluvial (calat). Risc mig. Situació actual
- 1.0.4. Infraestructures potencialment afectades per inundació fluvial (calat). Risc baix. Situació actual

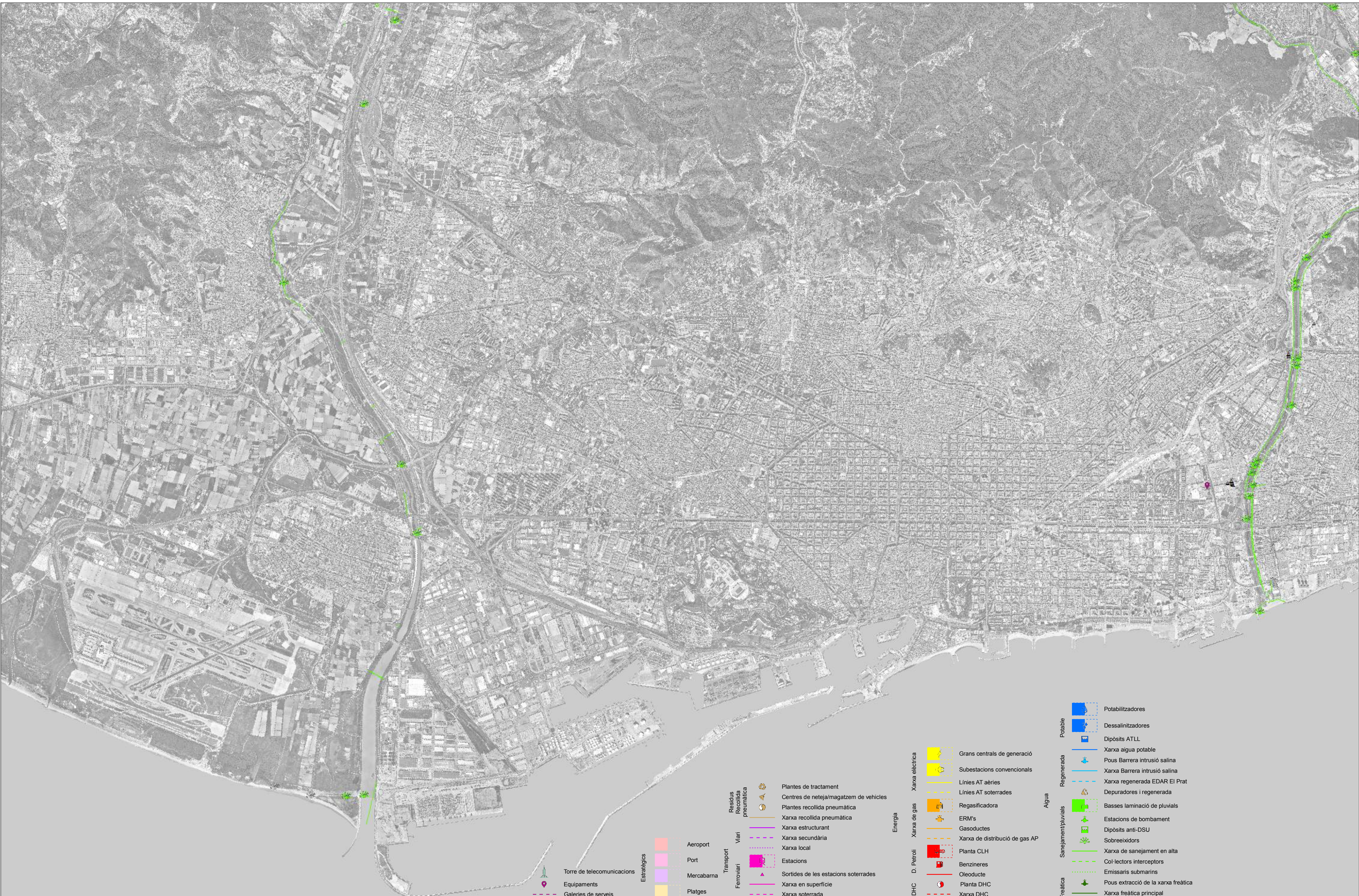
1.1. Escenari RCP 8.5 any 2100

- 1.1.0. Perill d'inundació fluvial (calat). Escenari RCP 8.5 2100
- 1.1.0 bis. Agreujament del perill d'inundació fluvial (calat). Escenari RCP 8.5 2100 vs situació actual
- 1.1.1. Infraestructures potencialment afectades per inundació fluvial (calat). Valoració del risc. Escenari RCP 8.5 2100.
- 1.1.2. Infraestructures potencialment afectades per inundació fluvial (calat). Risc alt. Escenari RCP 8.5 2100.
- 1.1.3. Infraestructures potencialment afectades per inundació fluvial (calat). Risc mig. Escenari RCP 8.5 2100.
- 1.1.4. Infraestructures potencialment afectades per inundació fluvial (calat). Risc baix. Escenari RCP 8.5 2100.
- 1.1.5. Agreujament del risc per inundació fluvial (calat). Escenari RCP 8.5 2100 vs situació actual







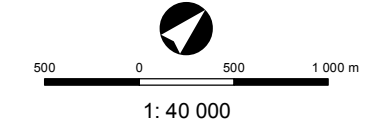


- Estratègics**
- Aeroport
 - Port
 - Mercabarna
 - Platges

- Residus Recollida pneumàtica**
- Plantes de tractament
 - Centres de neteja/magatzem de vehicles
 - Plantes recollida pneumàtica
 - Xarxa recollida pneumàtica
 - Xarxa estructurant
 - Xarxa secundària
 - Xarxa local
- Transport Ferroviari**
- Estacions
 - Sortides de les estacions soterrades
 - Xarxa en superfície
 - Xarxa soterrada

- Energia**
- Grans centrals de generació
 - Subestacions convencionals
 - Línies AT aèries
 - Línies AT soterrades
 - Regasificadora
 - ERM's
 - Gasoductes
 - Xarxa de distribució de gas AP
 - Planta CLH
 - Benzineres
 - Oleoducte
 - Planta DHC
 - Xarxa DHC

- Aigua**
- Potable**
- Potabilitzadors
 - Dessalinitzadors
 - Dipòsits ATLL
 - Xarxa aigua potable
 - Pous Barrera intrusió salina
 - Xarxa Barrera intrusió salina
 - Xarxa regenerada EDAR El Prat
- Regenerada**
- Depuradores i regenerada
- Sanejament/pluvials**
- Basses laminació de pluvials
 - Estacions de bombament
 - Dipòsits anti-DSU
 - Sobreexidors
 - Xarxa de sanejament en alta
 - Col·lectors interceptors
 - Emissaris submarins
 - Pous extracció de la xarxa freàtica
 - Xarxa freàtica principal

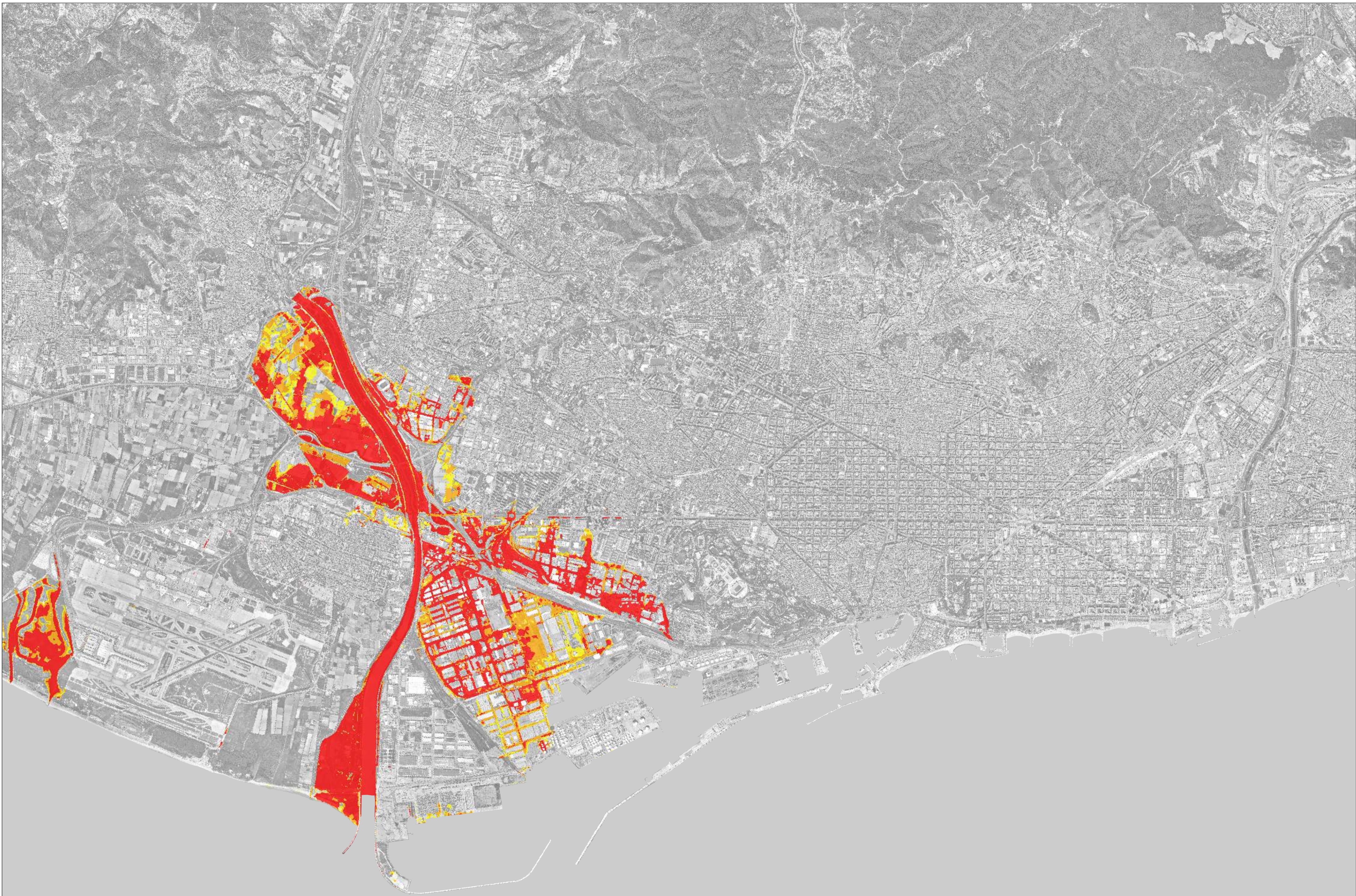


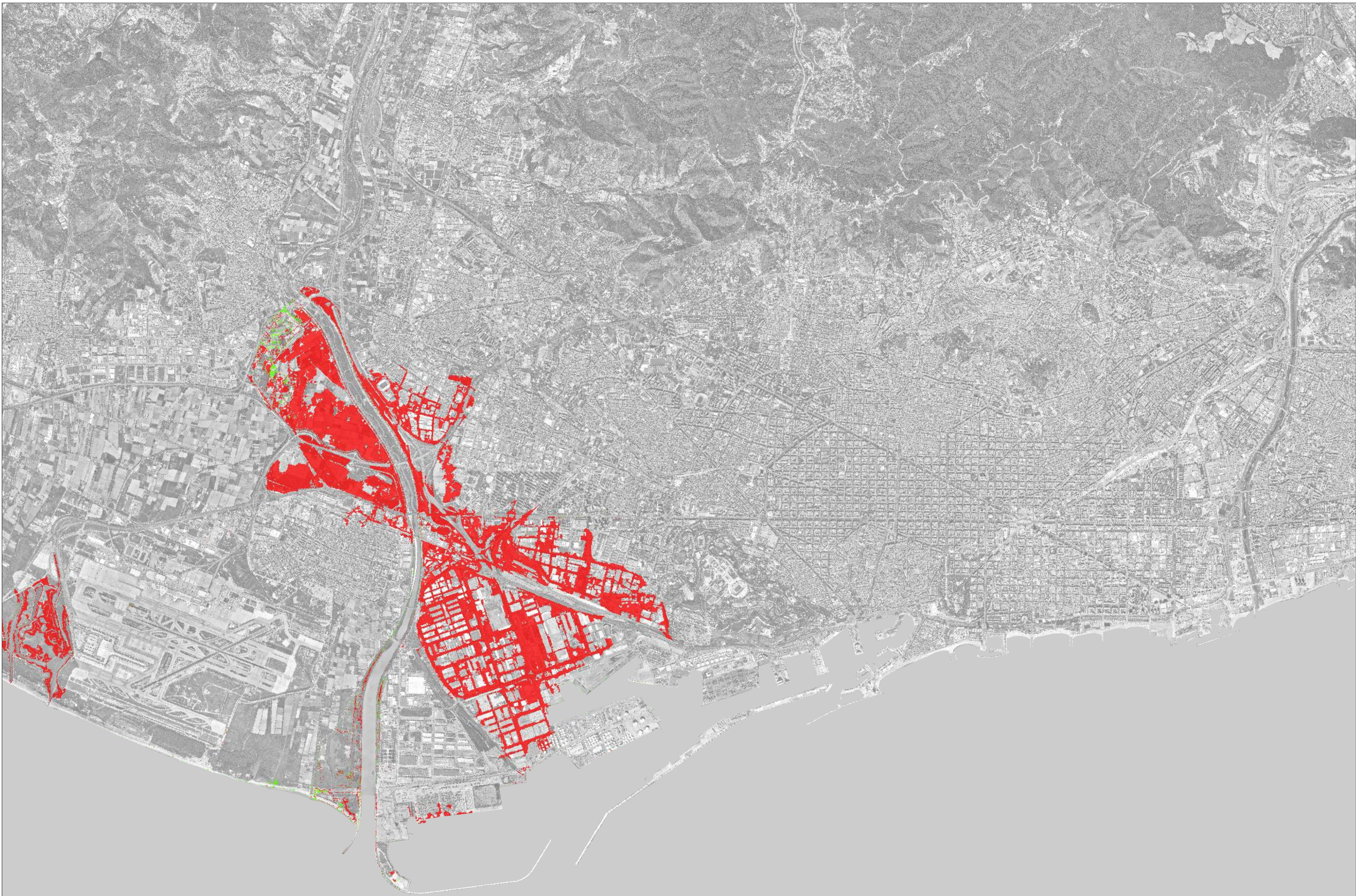


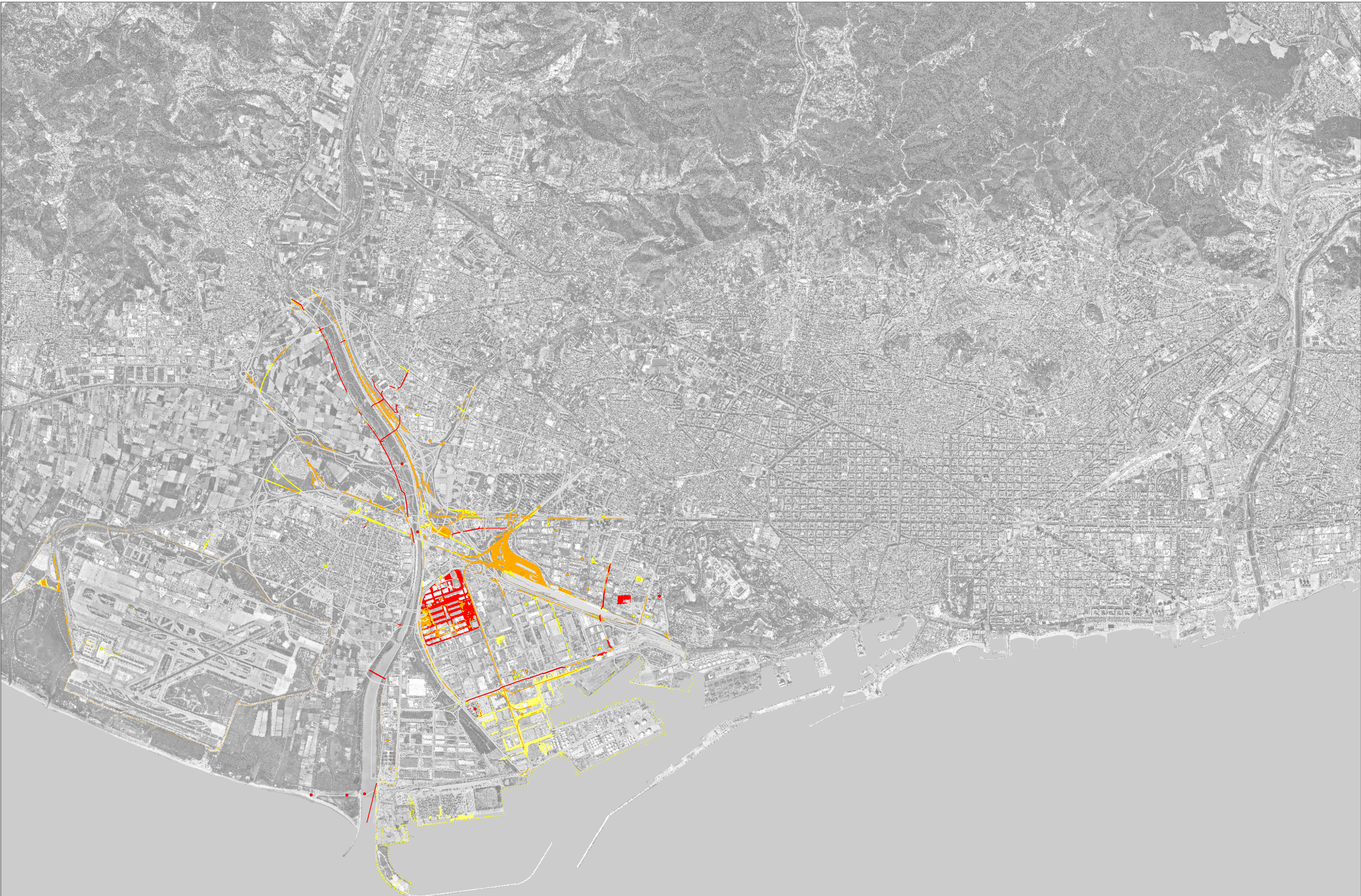


- | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> Torre de telecomunicacions Equipaments Galeries de serveis | <ul style="list-style-type: none"> Aeroport Port Mercabarna Platges | <ul style="list-style-type: none"> Residus Recollida pneumàtica Plantas de tractament Centres de neteja/magatzem de vehicles Plantas recollida pneumàtica Xarxa recollida pneumàtica Xarxa estructurant Xarxa secundària Xarxa local Estacions Sortides de les estacions soterrades Xarxa en superfície Xarxa soterrada | <ul style="list-style-type: none"> D. Petrolis Oleoducte Planta DHC Xarxa DHC | <ul style="list-style-type: none"> Xarxa de gas Regasificadora Gasoductes Xarxa de distribució de gas AP Planta CLH Benzineres Planta DHC Xarxa DHC | <ul style="list-style-type: none"> Grans centrals de generació Subestacions convencionals Línies AT aèries Línies AT soterrades Regasificadora ERM's Gasoductes Xarxa de distribució de gas AP Planta CLH Benzineres Planta DHC Xarxa DHC |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|





- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> Potabilitzadors Dessalinitzadors Dipòsits ATLL Xarxa aigua potable Pous Barrera intrusió salina Xarxa Barrera intrusió salina Xarxa regenerada EDAR El Prat Depuradores i regenerada | <ul style="list-style-type: none"> Basses laminació de pluvials Estacions de bombament Dipòsits anti-DSU Sobreexidors Xarxa de sanejament en alta Col·lectors interceptors Emissaris submarins Pous extracció de la xarxa freàtica Xarxa freàtica principal |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



































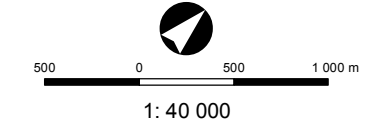




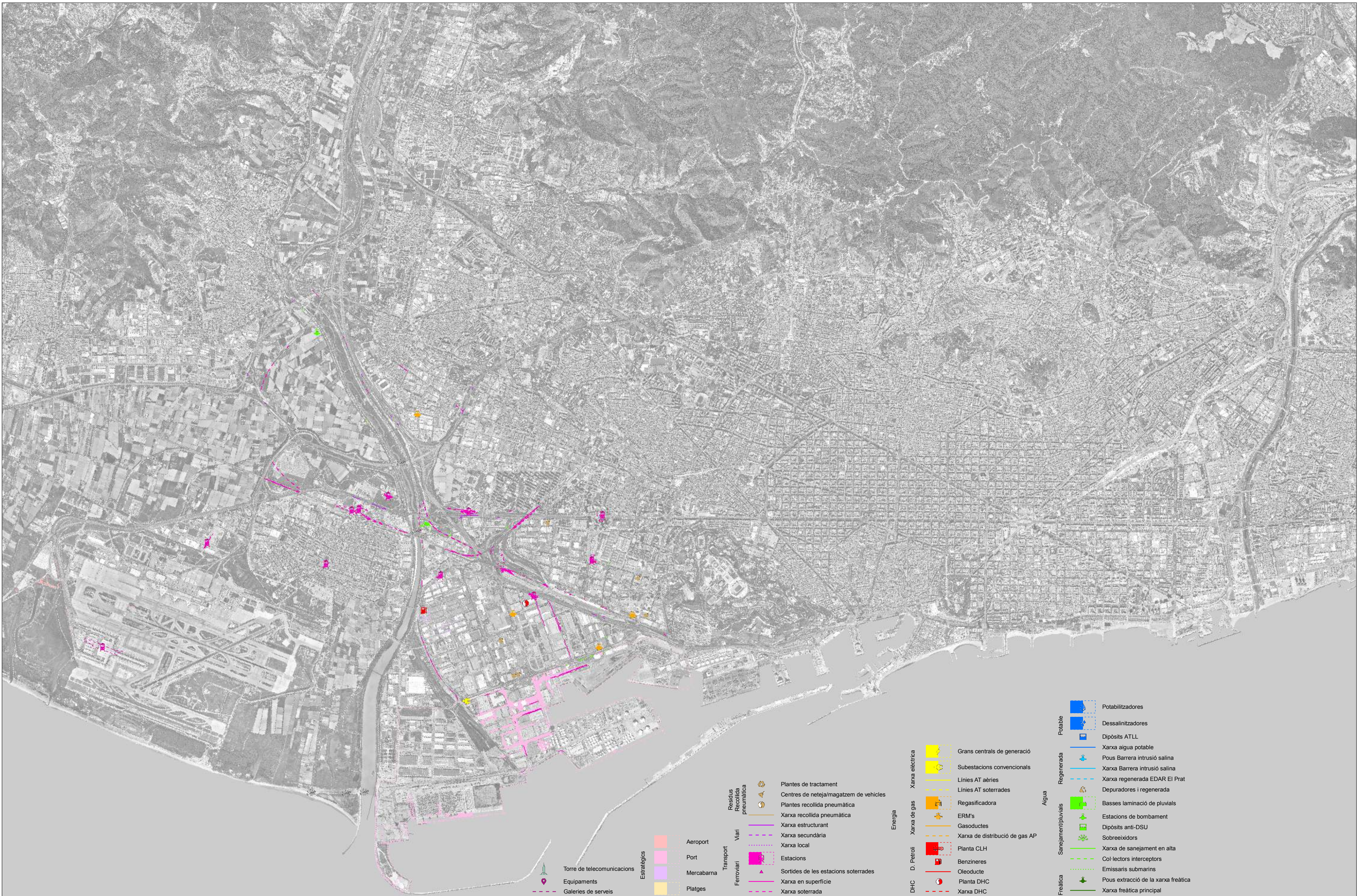
-  Torre de telecomunicacions
 -  Equipaments
 -  Galeries de serveis
- Estratègics**
-  Aeroport
 -  Port
 -  Mercabarna
 -  Platges
- Transport**
- Ferrovial**
 -  Estacions
 -  Sortides de les estacions soterrades
 -  Xarxa en superfície
 -  Xarxa soterrada
- Residus Recollida pneumàtica**
-  Plantes de tractament
 -  Centres de neteja/magatzem de vehicles
 -  Plantes recollida pneumàtica
 -  Xarxa recollida pneumàtica
- Vitari**
-  Xarxa estructurant
 -  Xarxa secundària
 -  Xarxa local

- Energia**
-  Grans centrals de generació
 -  Subestacions convencionals
 -  Línies AT aèries
 -  Línies AT soterrades
 -  Regasificadora
 -  ERM's
 -  Gasoductes
 -  Xarxa de distribució de gas AP
- D. Petrol**
-  Planta CLH
 -  Benzineres
 -  Oleoducte
 -  Planta DHC
 -  Xarxa DHC

- Aigua**
- Potable**
-  Potabilitzadors
 -  Dessalinitzadors
 -  Dipòsits ATLL
 -  Xarxa aigua potable
 -  Pous Barrera intrusió salina
 -  Xarxa Barrera intrusió salina
 -  Xarxa regenerada EDAR El Prat
 -  Depuradores i regenerada
- Regenerada**
-  Basses laminació de pluvials
 -  Estacions de bombament
 -  Dipòsits anti-DSU
 -  Sobreexidors
 -  Xarxa de sanejament en alta
 -  Col·lectors interceptors
 -  Emissaris submarins
 -  Pous extracció de la xarxa freàtica
 -  Xarxa freàtica principal
- Sanejament/pluvials**
- Freàtica**





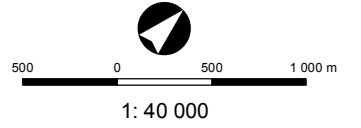


- Estratègics**
- Aeroport
 - Port
 - Mercabarna
 - Platges

- Transport**
- Ferrovial**
- Estacions
 - ▲ Sortides de les estacions soterrades
 - Xarxa en superfície
 - - - Xarxa soterrada
- Viaari**
- Xarxa local
 - - - Xarxa secundària
 - Xarxa estructurant
- Residus Recollida pneumàtica**
- Plantes de tractament
 - Centres de neteja/magatzem de vehicles
 - Plantes recollida pneumàtica
 - Xarxa recollida pneumàtica

- Energia**
- Xarxa elèctrica**
- Grans centrals de generació
 - Subestacions convencionals
 - Línies AT aèries
 - - - Línies AT soterrades
- Xarxa de gas**
- Regasificadora
 - Gasoductes
 - Xarxa de distribució de gas AP
- D. Petrolí**
- Planta CLH
 - Benzineres
 - Oleoducte
- DHC**
- Planta DHC
 - - - Xarxa DHC

- Aigua**
- Potable**
- Potabilitzadors
 - Dessalinitzadors
 - Dipòsits ATLL
 - Xarxa aigua potable
 - Pous Barrera intrusió salina
 - Xarxa Barrera intrusió salina
 - - - Xarxa regenerada EDAR El Prat
- Regenerada**
- Depuradores i regenerada
- Sanejament/pluvials**
- Basses laminació de pluvials
 - Estacions de bombament
 - Dipòsits anti-DSU
 - Sobreexidors
 - Xarxa de sanejament en alta
 - - - Col·lectors interceptors
 - - - Emissaris submarins
 - Pous extracció de la xarxa freàtica
 - Xarxa freàtica principal
- Freàtica**





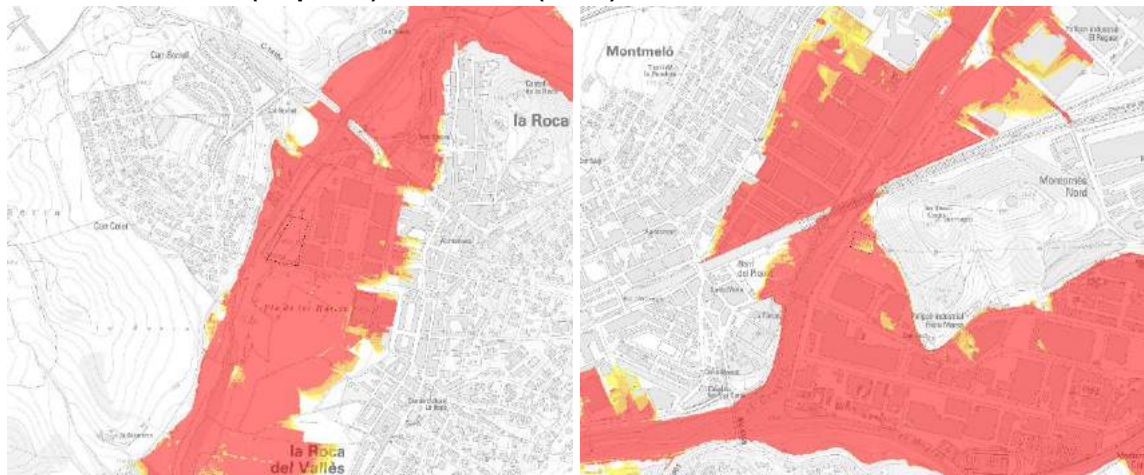
Conclusions anàlisi risc d'inundació fluvial (calat)

A continuació es comenten els principals resultats de l'anàlisi aplicant la metodologia descrita. Pel que fa a l'avaluació de la situació actual, els resultats corresponen als de tot l'àmbit d'estudi, i en canvi els d'agreujament del risc únicament fan referència a l'àmbit del Delta del Llobregat que és on es podia avaluar comparativament.

Situació actual

- Infraestructures en risc alt
 - Hi ha 61 km de xarxa de sanejament en alta, dels que gairebé 12 km són col·lectors interceptors.
 - Hi ha 30 sobreexidors en risc alt, caldria avaluar la cota on es troben aquest sobreexidors per tal de poder concretar si aquesta afectació es produeix realment.
 - Hi ha un equipament, la Llar d'Infants el Vuit (Barri de la Verneda i la Pau, Sant Martí, Barcelona), que està afectat per aquest risc alt.
- Les principals dades a destacar per temàtiques són:
 - Energia: hi ha un total de 7 subestacions convencionals amb un risc mig (en total està afectat un 15% de la superfície en risc mig i un 5% en risc baix), però 2 d'aquestes subestacions, La Roca del Vallès i Montmeló, tenen més d'un 80% de la superfície afectada (ambdues associades a la connexió amb la línia de 132 kV amb la subestació de Santa Coloma de Gramenet. També hi ha 10 benzineres que estarien afectades amb un risc mig.

Imatge 26. Perill d'inundació fluvial (calat) i afectació a les subestacions convencionals de La Roca del Vallès (esquerra) i Montmeló (dreta) en la situació actual.

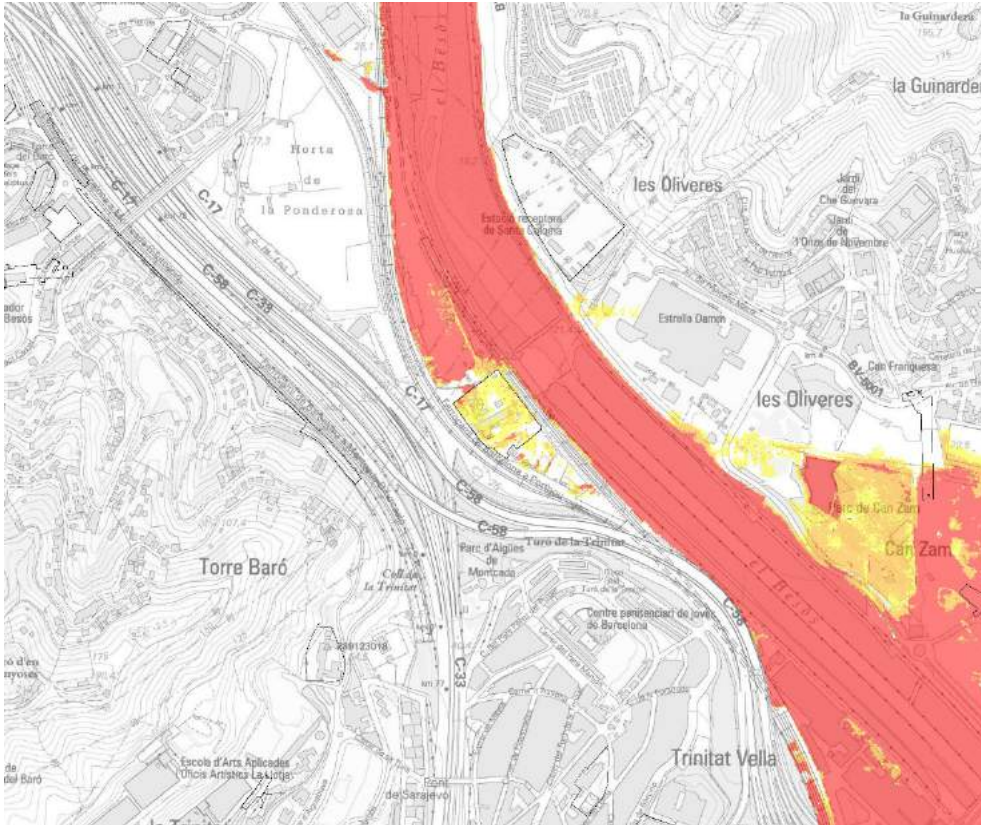


Font: Barcelona Regional

- Galeries de serveis: hi ha uns 2,5 km de galeries en risc mig.
- Aigua: una de les potabilitzadores analitzades, l'ETAP de Trinitat, es troba en risc mig però la majoria de la superfície està en risc baix (71%) i no arriba a tenir el 80% de la superfície afectada. La depuradora *Depurbaix* també arriba a estar amb risc mig però la superfície afectada és molt menor (no arriba a l'1%). Una cosa similar passa amb una de les basses de laminació pluvial, la que hi ha a L'Hospitalet de Llobregat (La Torre Gran), que arriba a tenir risc mig però per una superfície inferior al 3%. Les afectacions més importants es troben a la xarxa de sanejament en alta amb més de 63,5 km dels quals 12 km

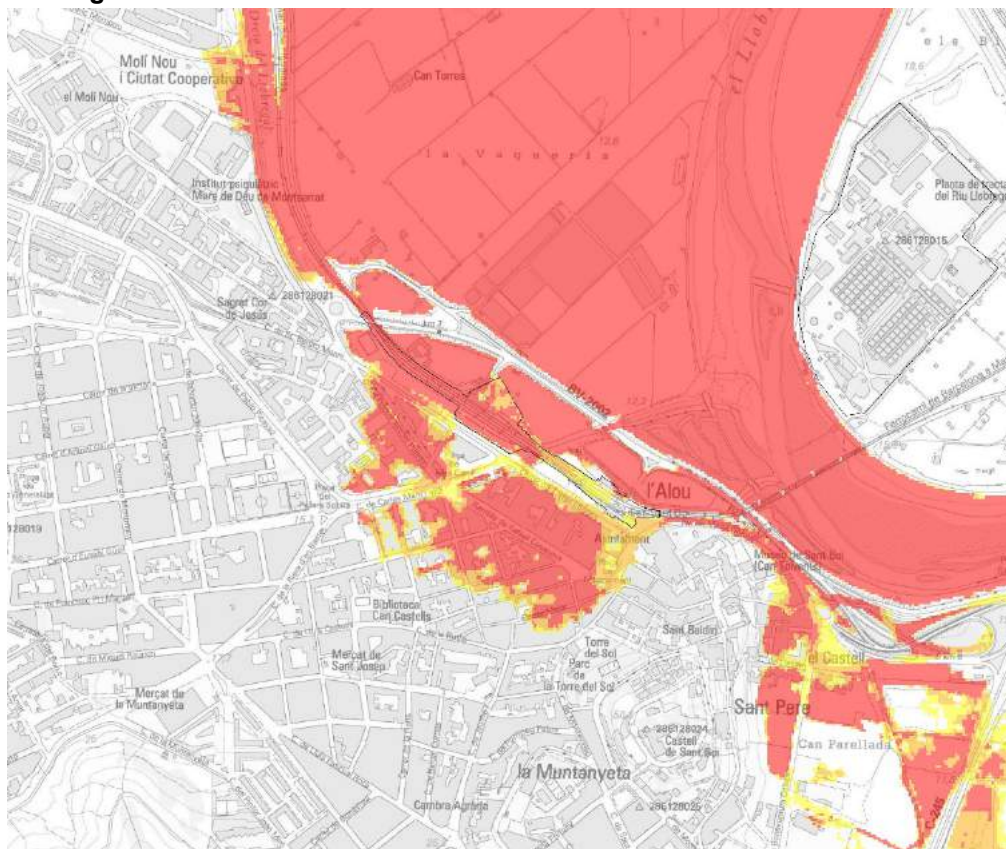
són de col·lectors interceptors que es troben en risc alt o mig. A més dels 30 sobreexidors en risc alt mencionats anteriorment cal afegir que 2 més estan en risc mig.

Imatge 27. Perill d'inundació fluvial (calat) i afectació a l'ETAP de Trinitat en la situació actual.



Font: Barcelona Regional

- Residus: 370 m de la xarxa de recollida pneumàtica es troba en risc mig.
- Transport: Les possibles afectacions a les xarxes de transport són importants, la majoria amb risc mig. Així uns 30 km de xarxa viària estructurant, 4,5 km de viari secundari i 6,5 km de viari local tenen un risc mig, i per la seva banda 41 km la xarxa ferroviària en superfície i 13,5 km de la xarxa soterrada estarien afectades en risc mig o baix. Hi ha 9 estacions ferroviàries en superfície amb risc mig, però d'aquestes només 3 tenen una afectació superior al 80% de la seva superfície, 1 corresponent a l'estació de Sant Boi de Llobregat majoritàriament en risc mig i 2 majoritàriament en risc baix. Només 9 sortides d'estacions ferroviàries soterrades estarien en risc mig.

Imatge 28. Perill d'inundació fluvial (calat) i afectació a l'estació ferroviària de Sant Boi de Llobregat en la situació actual.

Font: Barcelona Regional

- Elements estratègics: tant el Port com l'Aeroport tenen una mínima afectació en risc mig o baix però a nivell de superfície és poc significativa.

Agreujament que representa l'escenari RCP 8.5 a l'any 2100 (només àmbit Delta Llobregat)

A l'hora d'interpretar els resultats cal tenir en consideració que la font de la situació actual i la previsió no són la mateixa, una prové de l'ACA i l'altra és una simulació que s'ha encarregat, i per tant podrien tenir diferències metodològiques que es reflecteixin en alguns resultats no sempre del tot coherents.

- Infraestructures en risc alt:
 - 10 km més de la xarxa de sanejament en alta, dels que 4,5 km són col·lectors interceptors.
 - Un sobreexidor més estaria en risc alt.

- Destacar que Mercabarna passaria a estar en risc alt, amb l'afectació en aquest nivell d'un 41% de la seva superfície.

Imatge 29. Perill d'inundació fluvial (calat) i afectació a Mercabarna en l'escenari de canvi climàtic.

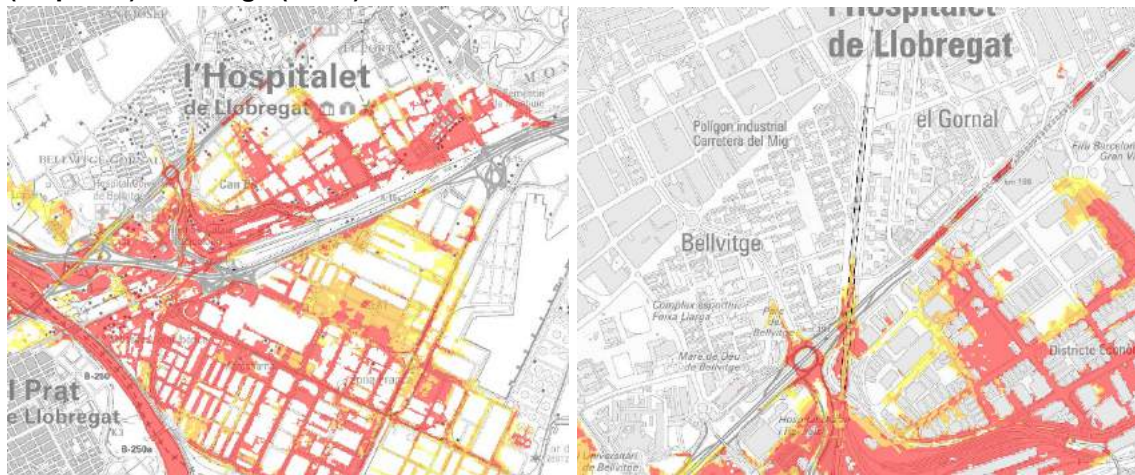


Font: Barcelona Regional

- 4 equipaments de l'àmbit del Delta del Llobregat estarien en risc alt. Aquests són: Llar d'Infants Mercabarna (Educació infantil), Institut Montjuïc (Instal·lacions esportives), Llar d'Infants Zal (Educació infantil), 91: Residència Esclat Marina (Serveis Socials)
- Les principals dades a destacar per temàtiques són:
 - Energia: afectació del 57% de la superfície en risc mig d'una subestació compacte amb transformadors exteriors, Motors, i 14 benzineres passen a estar afectades, 13 d'elles en risc mig.
 - Aigua: hi ha 13 km més de xarxa de sanejament en alta, dels que 5 km són col·lectors interceptors en risc alt i mig, i la bassa de laminació pluvial afectada incrementa la superfície afectada en més del 70%, majoritàriament en risc mig. Pel que fa als sobreeixidors un passa de risc mig a alt i un altre de risc mig a no tenir risc.
 - Residus: 6 equips de neteja passen a estar afectats amb risc baix, amb el 39% de la superfície afectada, però un d'ells, situat a la Marina del Prat Vermell, té més del 80% de la superfície afectada.
 - Transport: en general s'incrementen les infraestructures de transport afectades, sense superar el risc mig però sí incrementant longituds o superfícies afectades. Així 19 km de viari estructurant, 491 m de viari secundari, 875 m de viari local agreugen el seu risc, majoritàriament a risc mig, i això

podria afectar a les sortides i entrades de Barcelona per la Gran Via i el transit per les Rondes. En el cas del ferroviari en superfície són 67 km els que agreugen el risc, també majoritàriament a risc mig, afectant gairebé totes les línies de passatgers i mercaderies de connexió amb el sud. En el cas de la xarxa ferroviària soterrada s'incrementa en gairebé 8,5 km la xarxa amb risc baix. Pel que fa a les estacions, n'hi ha 2 en superfície, l'estació de mercaderies de Can Tunis i l'estació de Bellvitge, que incrementen l'afectació fins a risc mig amb un 36% de la superfície i en el cas de les soterrades s'incrementen les de risc baix, tres d'elles amb més del 80% de la superfície afectada.

Imatge 30. Perill d'inundació fluvial (calat) i afectació de les estacions de Can Tunis (esquerra) i Bellvitge (dreta) en l'escenari de canvi climàtic.



Font: Barcelona Regional

- Elements estratègics: el Port i l'Aeroport varien de forma poc significativa la seva afectació, però hi ha 4 equipaments que passen a tenir risc alt i Mercabarna queda afectada en més del 50% de la seva superfície, un 41% de la qual en risc alt.

Com que la metodologia emprada inclou algunes simplificacions i generalitzacions convé matisar part dels resultats. En aquest sentit es pot comentar que:

- Les sortides de les estacions són els elements més vulnerables a les inundacions urbanes del sistema ferroviari, però l'anàlisi s'ha fet de forma genèrica i ha estat impossible particularitzar per a cada sortida. En aquest sentit ens podem trobar que algunes d'elles ja disposin d'elements per minimitzar aquest risc, com entrades amb una plataforma més elevada que el terreny, etc. Per la particularització cal dur a terme un anàlisi de major detall o integració amb sistemes de simulació.
- El fet de no poder distingir entre les ERM's aèries i soterrades ha fet que metodològicament s'hagi considerat la vulnerabilitat de l'element més desprotegit, que en aquest cas serien les aèries, tot i que a Barcelona la majoria són soterrades, i per tant les afectacions detectades podrien veure's molt reduïdes en un anàlisi més detallat.
- Les galeries de servei haurien de disposar d'element de protecció per evitar les inundacions urbanes i a banda aquesta afectació hauria de produir-se principalment pels punts d'entrada, però en l'anàlisi s'ha considerat al llarg de tot

l'element. Cal considerar que en algun cas es podrien arribar a produir infiltracions per les parets en cas que hi hagués alguna via d'entrada.

- La xarxa de recollida pneumàtica només es veuria afectada si la inundació supera les cotes de la bústies i llavors entrés aigua a la xarxa. Per qüestions metodològiques aquest aspecte no s'ha pogut tenir en compte i en general és d'esperar que el possible risc es vegi molt reduït si es té en compte aquest factor que caldria analitzar-ho de forma específica en fases posteriors.
- En el cas de les vies de transport cal considerar-ho com una alerta que requereix un anàlisi de més detall ja estudiant l'ocupació real de la infraestructura (en l'anàlisi recollit s'ha treballat amb un buffer genèric per cada tipus via).

Mapes d'inundació fluvial (velocitat)

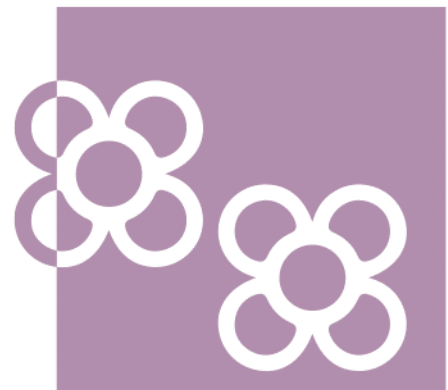
A les següents pàgines es trobaran els següents mapes resultat de l'anàlisi de l'afectació de les infraestructures en front a la velocitat del flux (arrossegament) de la inundació fluvial.

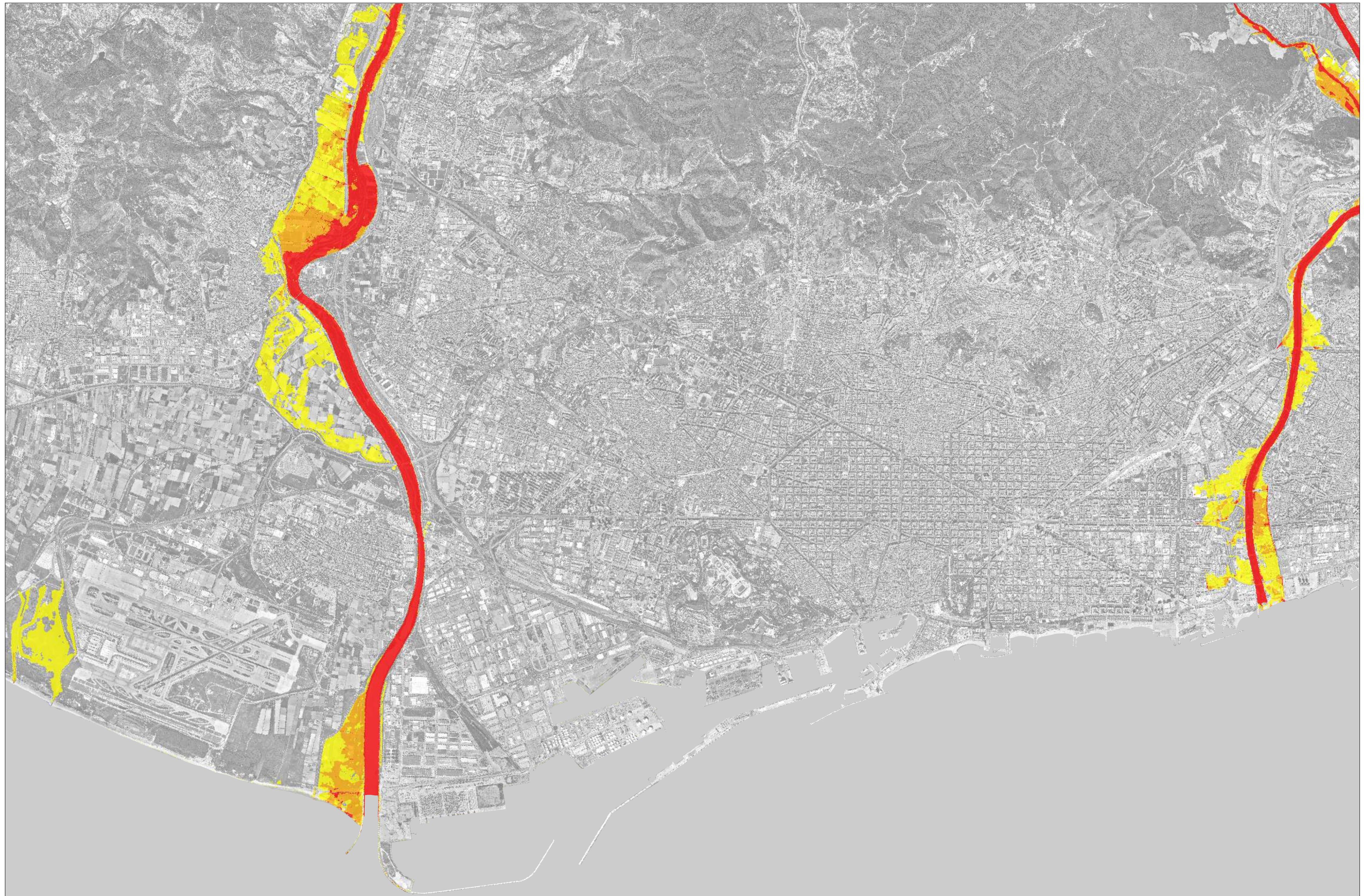
2.0 Situació actual

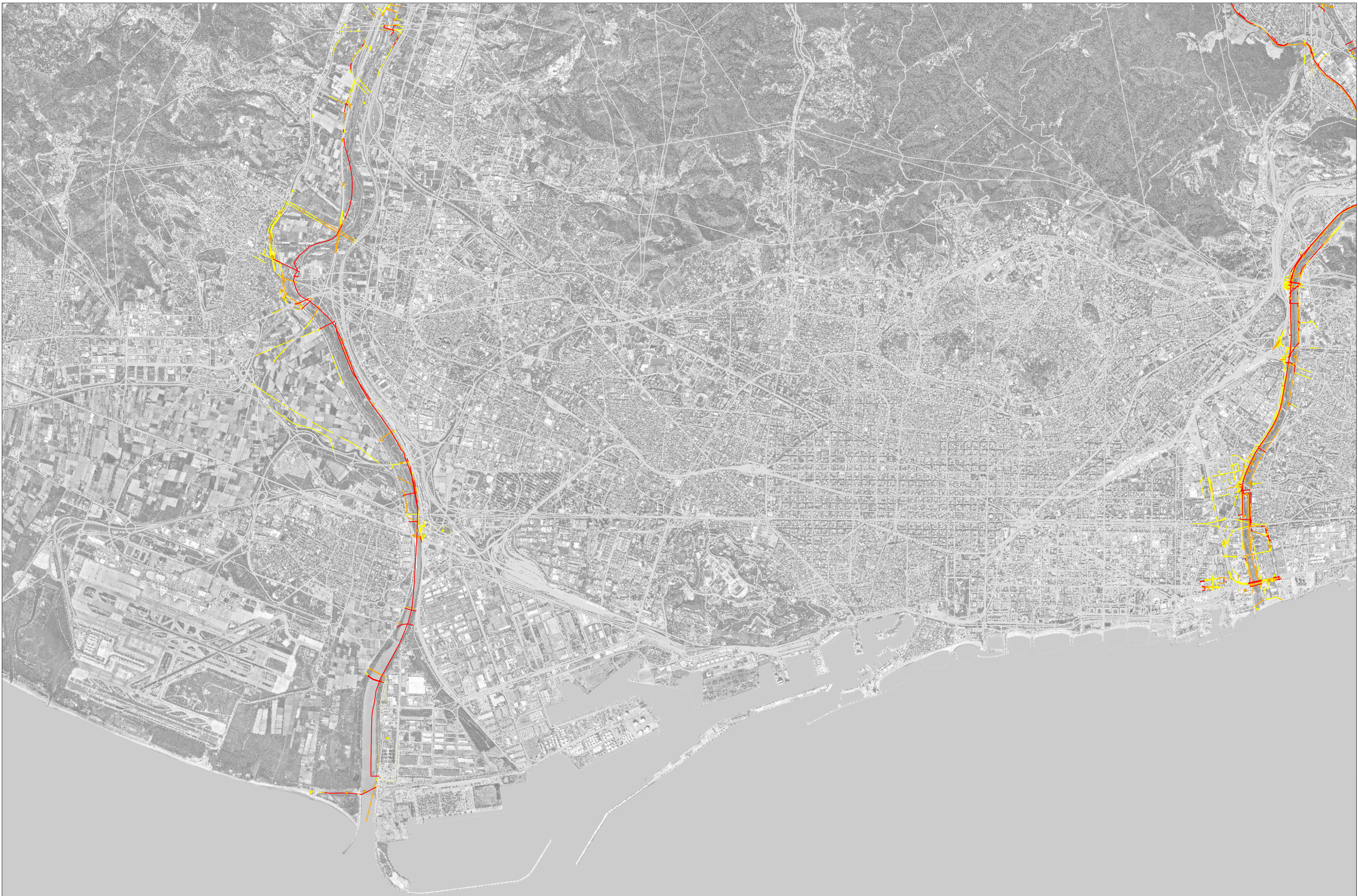
- 2.0.0. Perill d'inundació fluvial (velocitat). Situació actual
- 2.0.1. Infraestructures potencialment afectades per inundació fluvial (velocitat). Valoració del risc. Situació actual
- 2.0.2. Infraestructures potencialment afectades per inundació fluvial (velocitat). Risc alt. Situació actual
- 2.0.3. Infraestructures potencialment afectades per inundació fluvial (velocitat). Risc mig. Situació actual
- 2.0.4. Infraestructures potencialment afectades per inundació fluvial (velocitat). Risc baix. Situació actual

2.1. Escenari RCP 8.5 any 2100

- 2.1.0. Perill d'inundació fluvial (velocitat). Escenari RCP 8.5 2100
- 2.1.0 bis. Agreujament del perill d'inundació fluvial (velocitat). Escenari RCP 8.5 2100 vs situació actual
- 2.1.1. Infraestructures potencialment afectades per inundació fluvial (velocitat). Valoració del risc. Escenari RCP 8.5 2100.
- 2.1.2. Infraestructures potencialment afectades per inundació fluvial (velocitat). Risc alt. Escenari RCP 8.5 2100.
- 2.1.3. Infraestructures potencialment afectades per inundació fluvial (velocitat). Risc mig. Escenari RCP 8.5 2100.
- 2.1.4. Infraestructures potencialment afectades per inundació fluvial (velocitat). Risc baix. Escenari RCP 8.5 2100.
- 2.1.5. Agreujament del risc per inundació fluvial (velocitat). Escenari RCP 8.5 2100 vs situació actual









- Torre de telecomunicacions
- Equipaments
- Galeries de serveis

- Estratègics
- Aeroport
 - Port
 - Mercabarna
 - Platges

- Residus Recollida pneumàtica
- Plantes de tractament
 - Centres de neteja/magatzem de vehicles
 - Plantes recollida pneumàtica
 - Xarxa recollida pneumàtica
- Viari
- Xarxa estructurant
 - Xarxa secundària
 - Xarxa local
- Transport Ferroviari
- Estacions
 - Sortides de les estacions soterrades
 - Xarxa en superfície
 - Xarxa soterrada

- Energia
- Xarxa de gas
- Grans centrals de generació
 - Subestacions convencionals
 - Línies AT aèries
 - Línies AT soterrades
 - Regasificadora
 - ERM's
 - Gasoductes
 - Xarxa de distribució de gas AP
- D. Petrolí
- Planta CLH
 - Benzineres
 - Oleoducte
 - Planta DHC
 - Xarxa DHC

- Aigua
- Potable
- Potabilitzadors
 - Dessalinitzadors
 - Dipòsits ATLL
 - Xarxa aigua potable
 - Pous Barrera intrusió salina
 - Xarxa Barrera intrusió salina
 - Xarxa regenerada EDAR El Prat
 - Depuradores i regenerada
- Regenerada
- Basses laminació de pluvials
 - Estacions de bombament
 - Dipòsits anti-DSU
 - Sobreexidors
 - Xarxa de sanejament en alta
 - Col·lectors interceptors
 - Emissaris submarins
 - Pous extracció de la xarxa freàtica
 - Xarxa freàtica principal
- Sanejament/pluvials
- Freàtica

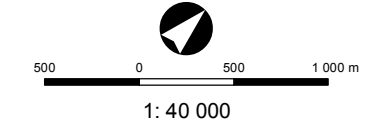


- Estratègics**
- Aeroport
 - Port
 - Mercabarna
 - Platges

- Transport**
- Ferrovial**
- Estacions
 - ▲ Sortides de les estacions soterrades
 - Xarxa en superfície
 - - - Xarxa soterrada
- Viari**
- Xarxa estructurant
 - Xarxa secundària
 - Xarxa local
- Residus Recollida pneumàtica**
- Plantes de tractament
 - Centres de neteja/magatzem de vehicles
 - Plantes recollida pneumàtica
 - Xarxa recollida pneumàtica

- Energia**
- DHC**
- Planta CLH
 - Benzineres
 - Oleoducte
 - Planta DHC
 - - - Xarxa DHC
- Xarxa de gas**
- Regasificadora
 - Gasoductes
 - Xarxa de distribució de gas AP
- Xarxa elèctrica**
- Grans centrals de generació
 - Subestacions convencionals
 - Línies AT aèries
 - Línies AT soterrades

- Aigua**
- Regenerada**
- Dipòsits ATLL
 - Xarxa aigua potable
 - Pous Barrera intrusió salina
 - Xarxa Barrera intrusió salina
 - - - Xarxa regenerada EDAR El Prat
 - Depuradores i regenerada
- Potable**
- Potabilitzadors
 - Dessalinitzadors
- Sanejament/pluvials**
- Basses laminació de pluvials
 - Estacions de bombament
 - Dipòsits anti-DSU
 - Sobreexidors
 - Xarxa de sanejament en alta
 - Col·lectors interceptors
 - Emissaris submarins
 - Pous extracció de la xarxa freàtica
 - Xarxa freàtica principal
- Freàtica**





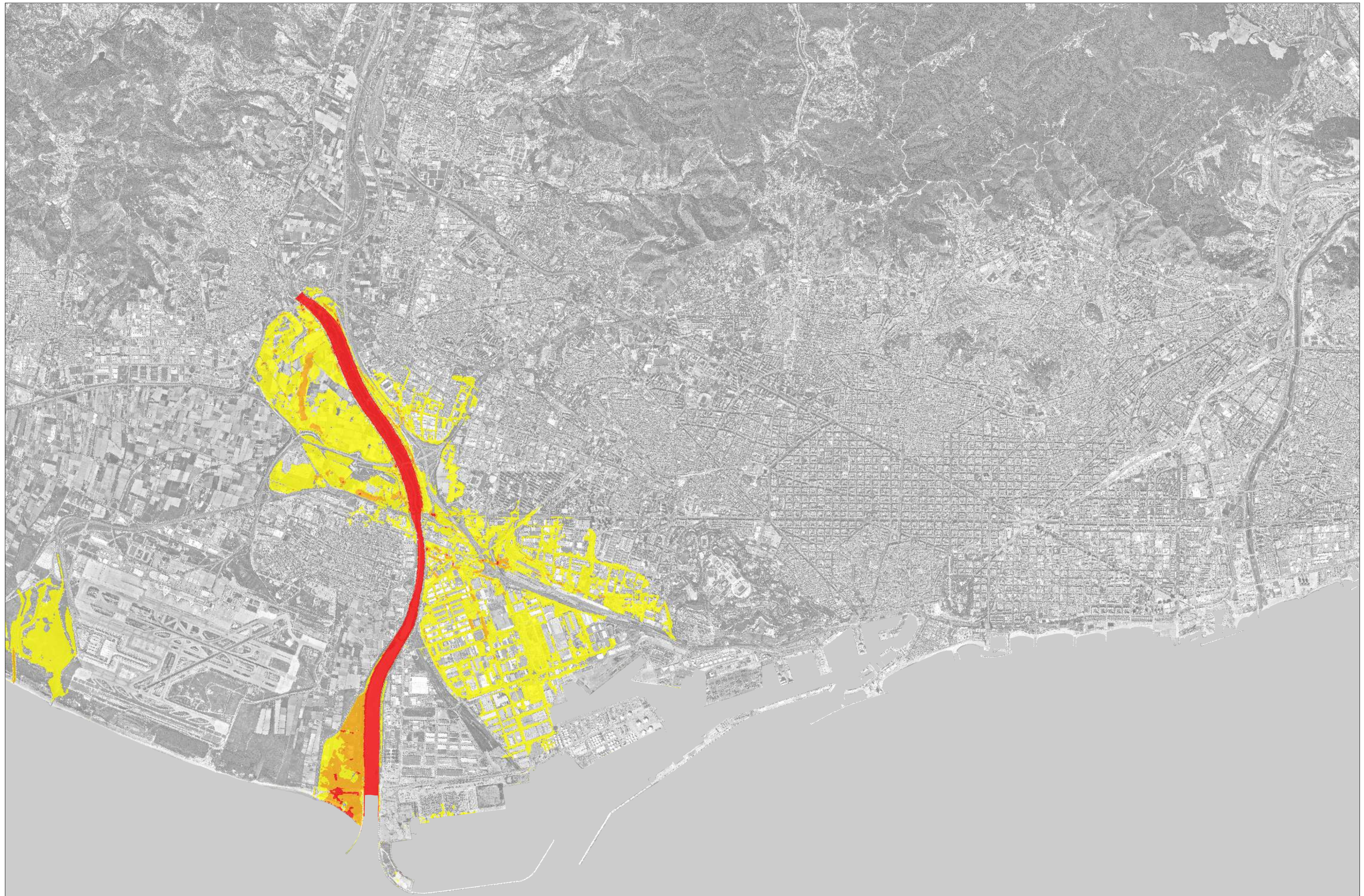
- Torre de telecomunicacions
- Equipaments
- Galeries de serveis

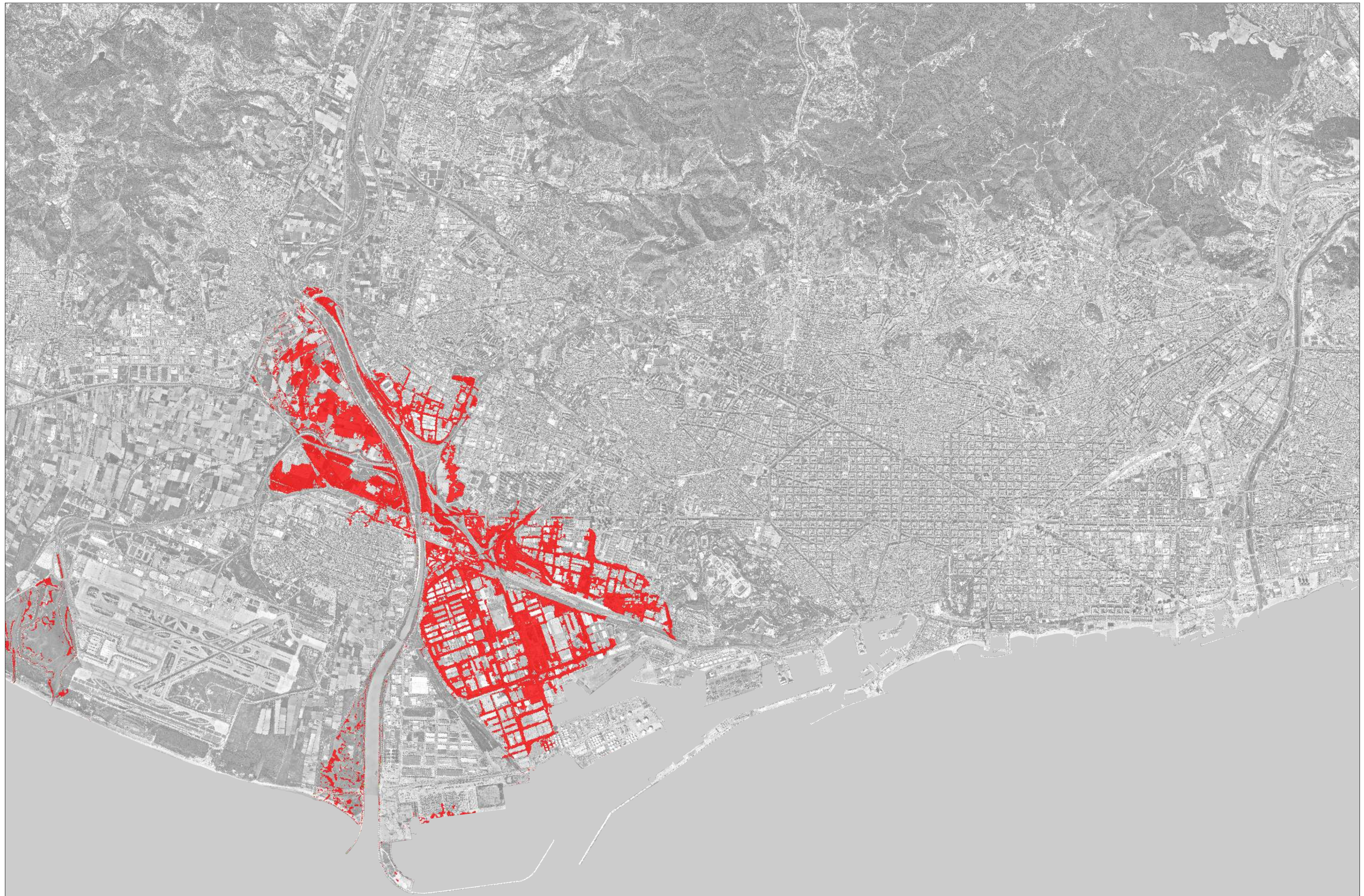
- Estratègics
- Aeroport
- Port
- Mercabarna
- Platges

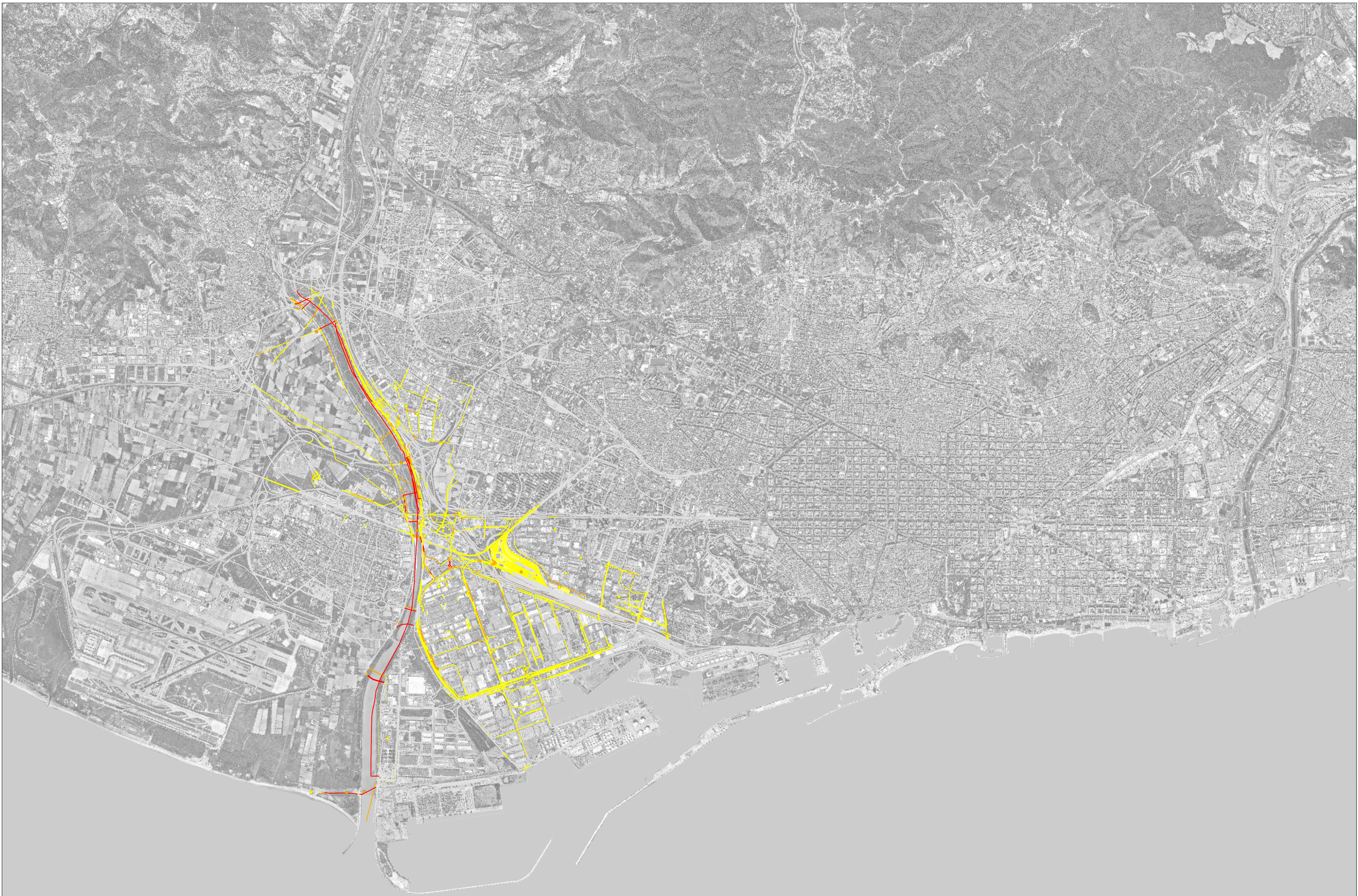
- Residus Recollida pneumàtica
- Plantas de tractament
- Centres de neteja/magatzem de vehicles
- Plantas recollida pneumàtica
- Xarxa recollida pneumàtica
- Xarxa estructurant
- Xarxa secundària
- Xarxa local
- Estacions
- Sortides de les estacions soterrades
- Xarxa en superfície
- Xarxa soterrada

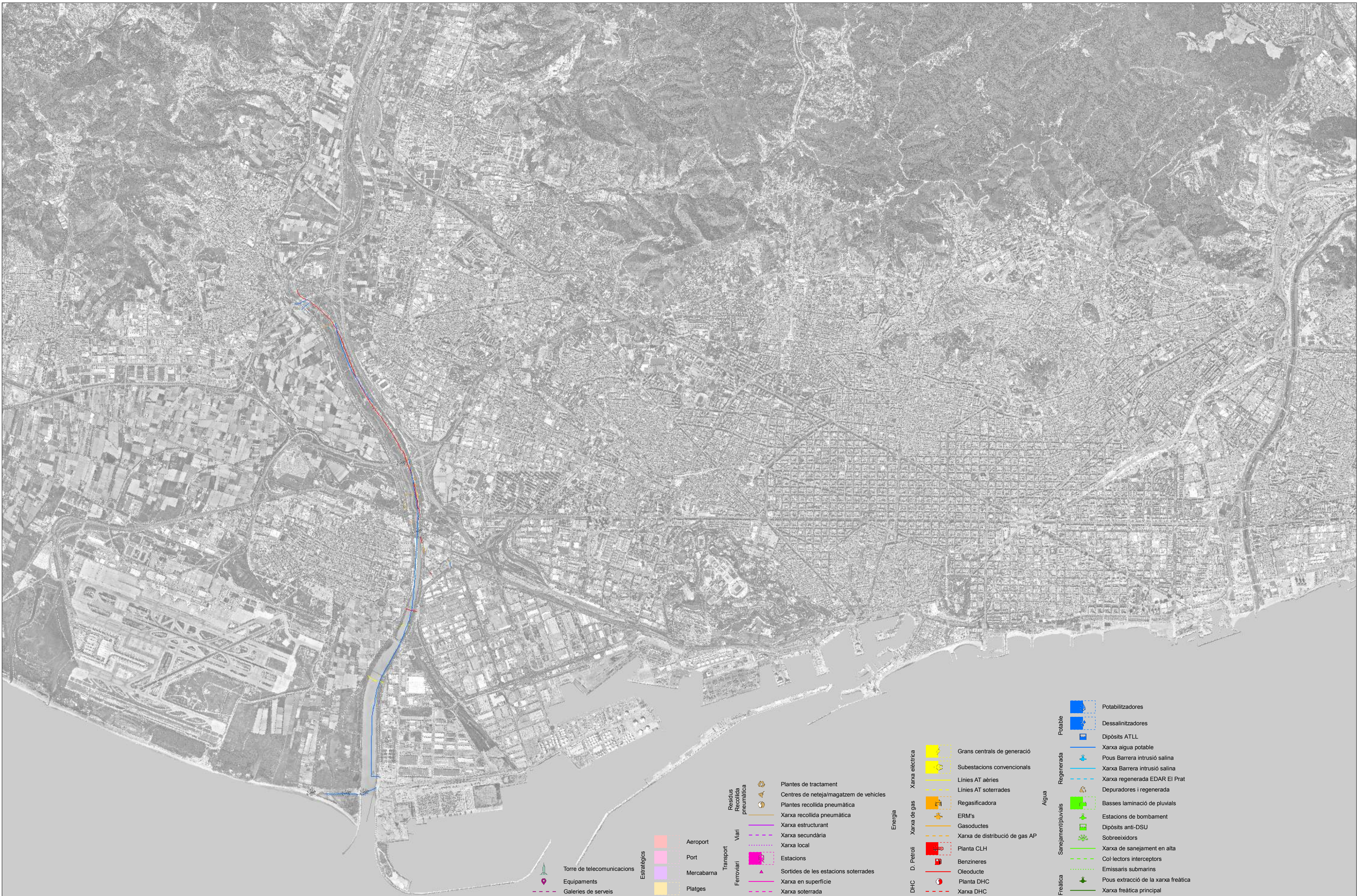
- Energia
- Xarxa de gas
- Xarxa de gas
- D. Petrolí
- DHC
- Grans centrals de generació
- Subestacions convencionals
- Línies AT aèries
- Línies AT soterrades
- Regasificadora
- ERM's
- Gasoductes
- Xarxa de distribució de gas AP
- Planta CLH
- Benzineres
- Oleoducte
- Planta DHC
- Xarxa DHC

- Aigua
- Potable
- Regenerada
- Sanejament/pluvials
- Freàtica
- Potabilitzadors
- Dessalinitzadors
- Dipòsits ATLL
- Xarxa aigua potable
- Pous Barrera intrusió salina
- Xarxa Barrera intrusió salina
- Xarxa regenerada EDAR El Prat
- Depuradores i regenerada
- Basses laminació de pluvials
- Estacions de bombament
- Dipòsits anti-DSU
- Sobreexidors
- Xarxa de sanejament en alta
- Col·lectors interceptors
- Emissaris submarins
- Pous extracció de la xarxa freàtica
- Xarxa freàtica principal









Torre de telecomunicacions
Equipaments
Galeries de serveis

Estratègics
Aeroport
Port
Mercabarna
Platges

Residus Recollida pneumàtica
Plantes de tractament
Centres de neteja/magatzem de vehicles
Plantes recollida pneumàtica
Xarxa recollida pneumàtica
Xarxa estructurant
Xarxa secundària
Xarxa local
Estacions
Sortides de les estacions soterrades
Xarxa en superfície
Xarxa soterrada

Energia
Xarxa de gas
Xarxa de gas
D. Petrolis
DHC
Grans centrals de generació
Subestacions convencionals
Línies AT aèries
Línies AT soterrades
Regasificadora
ERM's
Gasoductes
Xarxa de distribució de gas AP
Planta CLH
Benzineres
Planta DHC
Xarxa DHC

Potable
Regenerada
Aigua
Sanejament/pluvials
Freàtica
Potabilitzadors
Dessalinitzadors
Dipòsits ATLL
Xarxa aigua potable
Pous Barrera intrusió salina
Xarxa Barrera intrusió salina
Xarxa regenerada EDAR El Prat
Depuradores i regenerada
Basses laminació de pluvials
Estacions de bombament
Dipòsits anti-DSU
Sobreexidors
Xarxa de sanejament en alta
Col·lectors interceptors
Emissaris submarins
Pous extracció de la xarxa freàtica
Xarxa freàtica principal

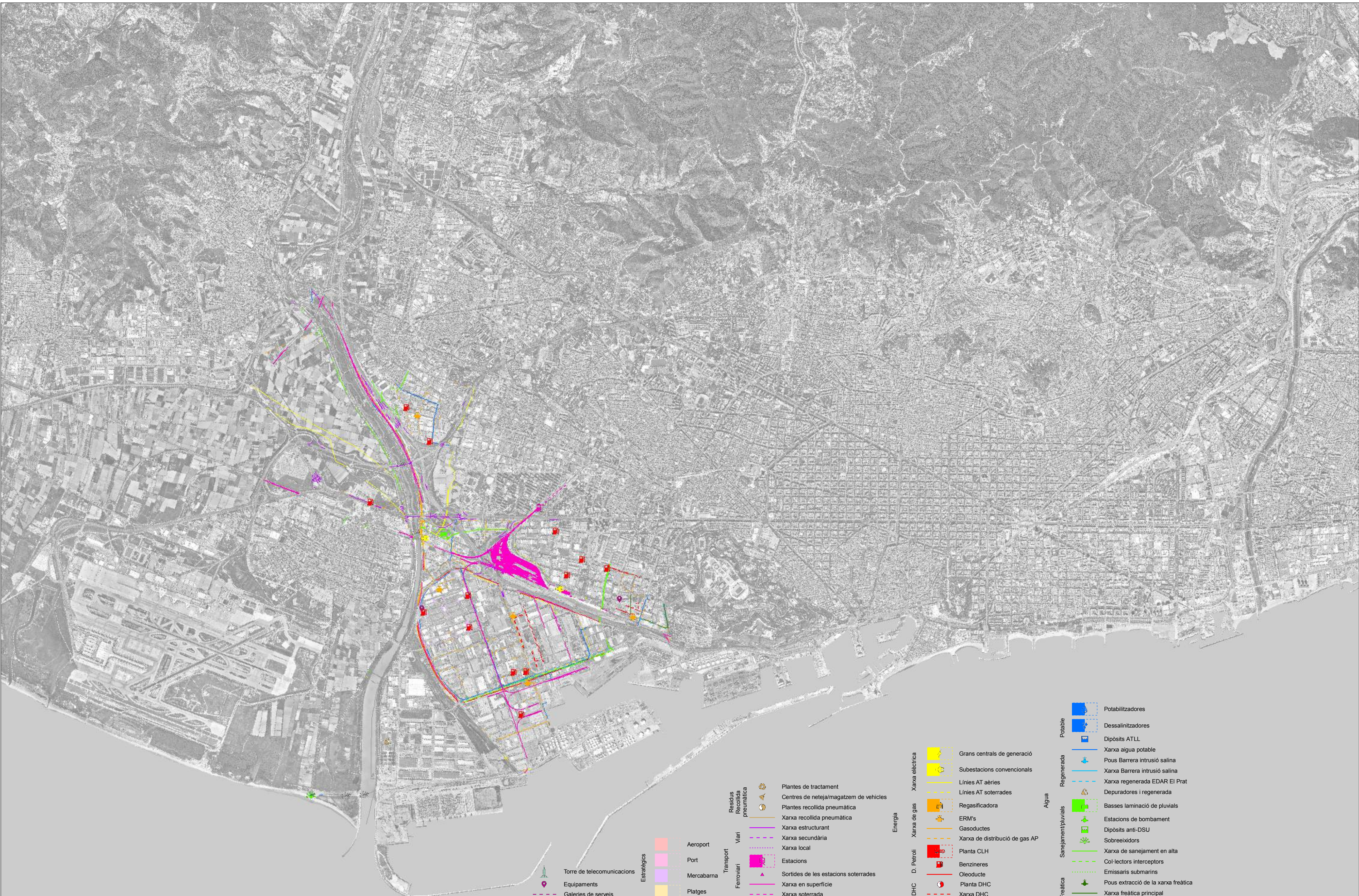


- Estratègics**
- Aeroport
 - Port
 - Mercabarna
 - Platges

- Transport**
- Ferrovial**
 - Estacions
 - Sortides de les estacions soterrades
 - Xarxa en superfície
 - Xarxa soterrada
 - Viaari**
 - Xarxa estructurant
 - Xarxa secundària
 - Xarxa local
 - Residus Recollida pneumàtica**
 - Plantes de tractament
 - Centres de neteja/magatzem de vehicles
 - Plantes recollida pneumàtica
 - Xarxa recollida pneumàtica

- Energia**
- DHC**
 - Planta CLH
 - Benzineres
 - Oleoducte
 - Planta DHC
 - Xarxa DHC
 - Xarxa de gas**
 - Regasificadora
 - Gasoductes
 - Xarxa de distribució de gas AP
 - Xarxa elèctrica**
 - Grans centrals de generació
 - Subestacions convencionals
 - Línies AT aèries
 - Línies AT soterrades

- Aigua**
- Potable**
 - Potabilitzadors
 - Dessalinitzadors
 - Dipòsits ATLL
 - Xarxa aigua potable
 - Pous Barrera intrusió salina
 - Xarxa Barrera intrusió salina
 - Xarxa regenerada EDAR El Prat
 - Depuradores i regenerada
 - Regenerada**
 - Basses laminació de pluvials
 - Estacions de bombament
 - Dipòsits anti-DSU
 - Sobreexidors
 - Sanejament/pluvials**
 - Xarxa de sanejament en alta
 - Col·lectors interceptors
 - Emissaris submarins
 - Pous extracció de la xarxa freàtica
 - Xarxa freàtica principal

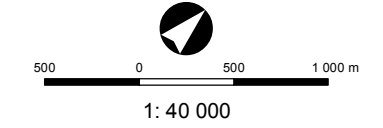


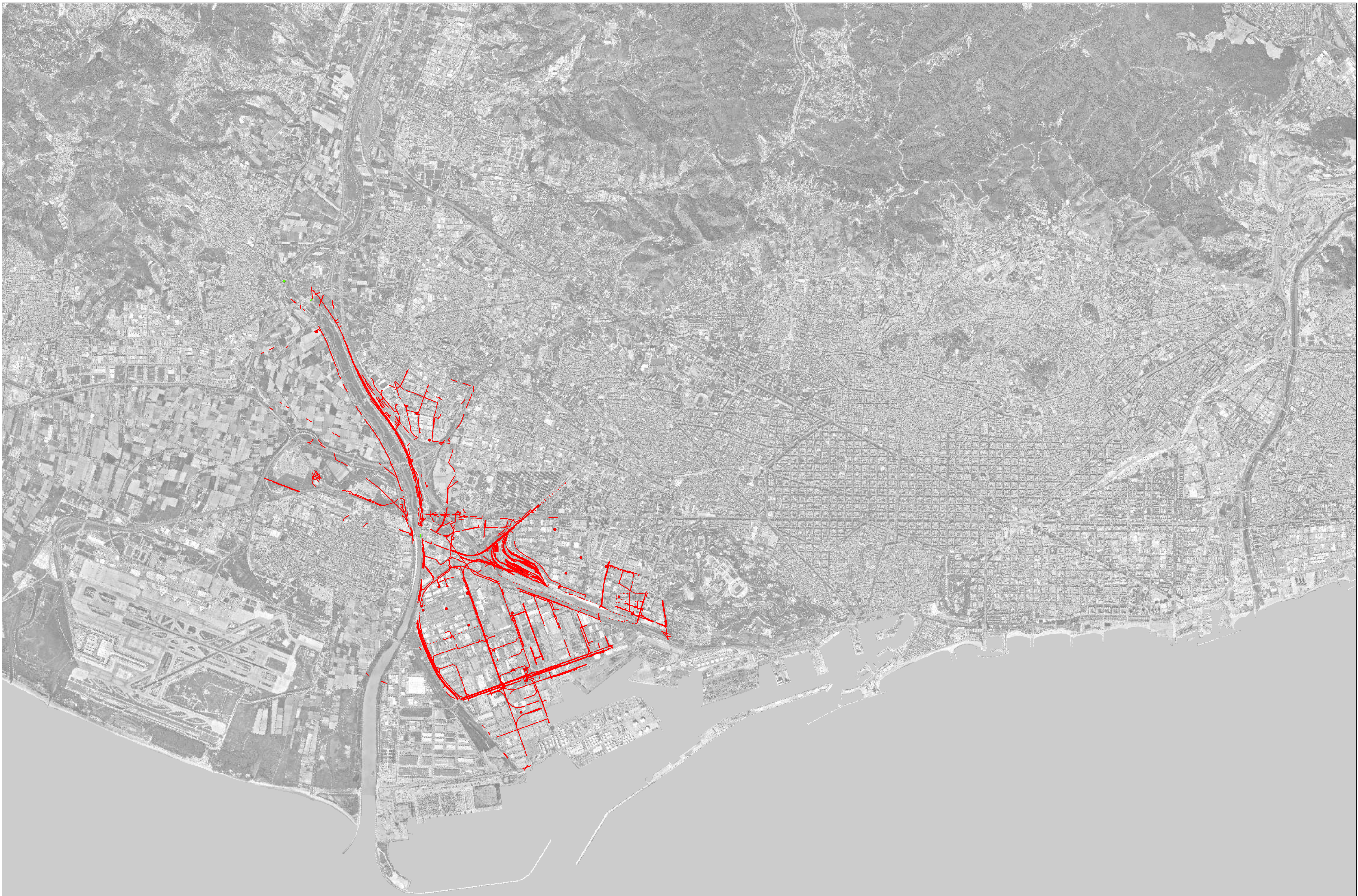
- Estratègics**
- Aeroport
 - Port
 - Mercabarna
 - Platges

- Transport**
- Ferrovial**
- Torre de telecomunicacions
 - Equipaments
 - Galeries de serveis
- Residus Recollida pneumàtica**
- Plantes de tractament
 - Centres de neteja/magatzem de vehicles
 - Plantes recollida pneumàtica
 - Xarxa recollida pneumàtica
 - Xarxa estructurant
 - Xarxa secundària
 - Xarxa local
 - Estacions
 - Sortides de les estacions soterrades
 - Xarxa en superfície
 - Xarxa soterrada

- Energia**
- Xarxa de gas**
- Grans centrals de generació
 - Subestacions convencionals
 - Línies AT aèries
 - Línies AT soterrades
 - Regasificadora
 - ERM's
 - Gasoductes
 - Xarxa de distribució de gas AP
 - Planta CLH
 - Benzineres
 - Oleoducte
 - Planta DHC
 - Xarxa DHC

- Aigua**
- Potable**
- Potabilitzadors
 - Dessalinitzadors
 - Dipòsits ATLL
 - Xarxa aigua potable
 - Pous Barrera intrusió salina
 - Xarxa Barrera intrusió salina
 - Xarxa regenerada EDAR El Prat
 - Depuradores i regenerada
- Regenerada**
- Basses laminació de pluvials
 - Estacions de bombament
 - Dipòsits anti-DSU
 - Sobreexidors
 - Xarxa de sanejament en alta
 - Col·lectors interceptors
 - Emissaris submarins
 - Pous extracció de la xarxa freàtica
 - Xarxa freàtica principal
- Sanejament/pluvials**
- Freàtica**





Conclusions anàlisi risc d'inundació fluvial (velocitat)

A continuació es comenten els principals resultats de l'anàlisi aplicant la metodologia descrita. Pel que fa a l'avaluació de la situació actual, els resultats corresponen als de tot l'àmbit d'estudi, i en canvi els d'agreuament del risc únicament fan referència a l'àmbit del Delta del Llobregat que és on es podia avaluar comparativament.

El fet que aquest perill pugui tenir incidència sobre els serveis soterrats que passen propers als rius fa que la proporció de serveis afectats es vegi molt incrementat respecte a aquestes infraestructures si es compara amb el calat.

Situació actual

- Infraestructures en risc alt:
 - Hi ha 3 km de circuits elèctrics d'alta tensió soterrats que estan en situació de risc alt.
 - 21 km de la xarxa de distribució de gas a d'alta pressió afectats pel nivell de risc alt.
 - 9 km d'oleoductes en situació de risc alt.
 - 150 m de xarxa de calor i fred (DHC) en risc alt.
 - 31,5 km de la xarxa d'aigua potable en situació de risc alt.
- Les principals dades a destacar per temàtiques són:
 - Energia: la majoria de infraestructures que pels altres riscos d'inundació no es veien afectats, en aquest cas poden tenir una alteració, segurament aquest riscos són més destacables en el cas del risc alt però creiem convenient també destacar els que estan amb risc mig. 12,5 km línies elèctriques aèries, i gairebé 23 km de gasoductes estarien en risc mig, i en el cas de línies elèctriques soterrades (4,7 km), xarxa de distribució de gas a alta pressió (34,5 km), oleoductes (10,5 km) i xarxes de fred i calor (0,5 km) estarien afectats per risc alt i mig. A més 7 subestacions convencionals estarien afectades en risc mig o baix, dues de les quals, La Roca del Vallès i Montmeló, amb més del 80% de la superfície encara que a risc baix, també 7 ERMs en risc mig o baix, al igual que 10 benzineres.

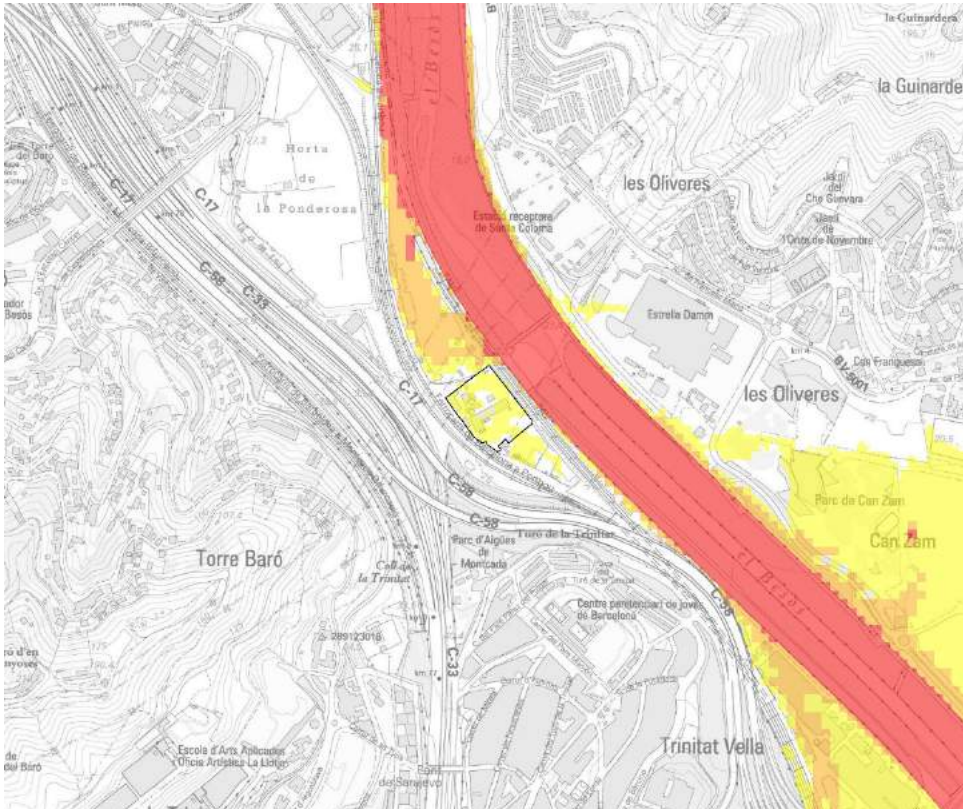
Imatge 31. Perill d'inundació fluvial (velocitat) i afectació a les subestacions convencionals de La Roca del Vallès (esquerra) i Montmeló (dreta) en la situació actual.



Font: Barcelona Regional

- Galeries de serveis: 0,5 km estaria afectat amb risc mig i més de 2 km en risc baix.
- Aigua: Una potabilitzadora, l'ETAP de Trinitat, estaria en risc baix, amb 69% de la superfície afectada. La xarxa d'aigua potable es podria veure afectada en més de 40 km amb risc mig o alt. 33,5 km de la xarxa de sanejament en alta dels que 11 km corresponen a col·lectors interceptors estan en risc mig, així com també 26 sobreexidors.

Imatge 32. Perill d'inundació fluvial (velocitat) i afectació a l'ETAP de Trinitat en la situació actual.



Font: Barcelona Regional

- Residus: podria haver-hi 50 m de xarxa pneumàtica en risc mig.
- Transport: 6 km de la xarxa viària local i uns 48,5 km de la xarxa ferroviària en superfície estan en risc mig o baix i en el cas de la xarxa viària estructurant i secundària hi ha 24,5 km i 3 km respectivament en risc baix. Pel que fa a les estacions ferroviàries, 9 de superficial tenen un risc mig o baix, però el 45% de la superfície d'aquestes estacions està en risc baix, i en canvi en risc mig la superfície és menyspreable, i només 3 d'aquestes estacions, Sant Boi de Llobregat, Sant Adrià de Besòs i Sant Joan Baptista (Trambesòs), tenen més del 80% de la seva superfície afectada.

Imatge 33. Perill d'inundació fluvial (velocitat) i afectació a les estacions ferroviàries Sant Boi de Llobregat (esquerra), Sant Adrià de Besòs (dreta) i Sant Joan Baptista (Trambesòs) (sota) en la situació actual.



Font: Barcelona Regional

Agreujament que representa l'escenari RCP 8.5 a l'any 2100 (només àmbit Delta Llobregat)

- Infraestructures en risc alt:
 - S'incrementen 50 m de línies elèctriques d'alta tensió soterrades que estan en risc alt.
 - Hi ha 1 km més de xarxa de distribució de gas a alta pressió en risc alt.
 - S'augmenten en 200 m la longitud d'oleoductes que estan en risc alt.
 - S'afegeixen 250 m de la xarxa d'aigua potable afectada pel risc alt.
- Les principals dades a destacar per temàtiques són:
 - Energia: 200 m més línies elèctriques aèries, i gairebé 650 m més de gasoductes i 150 m més de xarxa de calor i fred passarien a estar en risc mig, i en el cas de línies elèctriques soterrades (1,4 km més), xarxa de distribució de gas a alta pressió (5 km més) i oleoductes (0,7 km) incrementarien el seu risc a nivells alt o mig. A les subestacions, ERMs i benzineres l'agreujament del risc seria molt menor.
 - Aigua: Els principals agreujaments es produirien sobre la xarxa d'aigua potable amb 2,2 km més en risc mig o alt, 550 m més de xarxa de sanejament en alta dels quals 450 m de col·lectors interceptors en risc mig, això com també alguns

trams menors de la barrera d'intrusió salina (130 m més) i la xarxa freàtica (50 m més) en risc mig.

- Transport: Els agreujaments principals a la xarxa de transport es produeixen principalment sobre la xarxa ferroviària en superfície amb 1,7 km més en risc mig, i de forma menor en el viari local amb 120 m més en risc mig.

Com que la metodologia emprada inclou algunes simplificacions i generalitzacions convé matisar part dels resultats. En aquest sentit es pot comentar que:

- Les sortides de les estacions són els elements més vulnerables a les inundacions urbanes del sistema ferroviari, però l'anàlisi s'ha fet de forma genèrica i ha estat impossible particularitzar per a cada sortida. En aquest sentit ens podem trobar que algunes d'elles ja disposin d'elements per minimitzar aquest risc, com entrades amb una plataforma més elevada que el terreny, etc. Per la particularització cal dur a terme un anàlisi de major detalls o integració amb sistemes de simulació.
- El fet de no poder distingir entre les ERMs aèries i soterrades ha fet que metodològicament s'hagi considerat la vulnerabilitat de l'element més desprotegit, que en aquest cas serien les aèries, tot i que a Barcelona la majoria són soterrades, i per tant les afectacions detectades podrien veure's molt reduïdes en un anàlisi més detallat.
- Les galeries de servei haurien de disposar d'element de protecció per evitar les inundacions urbanes i a banda aquesta afectació hauria de produir-se principalment pels punts d'entrada, però en l'anàlisi s'ha considerat al llarg de tot l'element. Cal considerar que en algun cas es podrien arribar a produir infiltracions per les parets en cas que hi hagués alguna via d'entrada.
- La xarxa de recollida pneumàtica només es veuria afectada si la inundació supera les cotes de la bústies i llavors entrés aigua a la xarxa. Per qüestions metodològiques aquest aspecte no s'ha pogut tenir en compte i en general és d'esperar que el possible risc es vegi molt reduït si es té en compte aquest factor que caldria analitzar-ho de forma específica en fases posteriors.
- En el cas de les vies de transport cal considerar-ho com una alerta que requereix un anàlisi de més detalls ja estudiant l'ocupació real de la infraestructura (en l'anàlisi recollit s'ha treballat amb un buffer genèric per cada tipus via).

Mapes d'inundació fluvial (total)

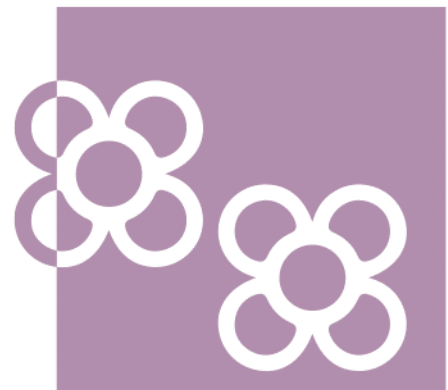
A les següents pàgines es trobaran els següents mapes resultat de l'anàlisi de l'afectació de les infraestructures en front al calat i la velocitat (arrossegament) de la inundació fluvial

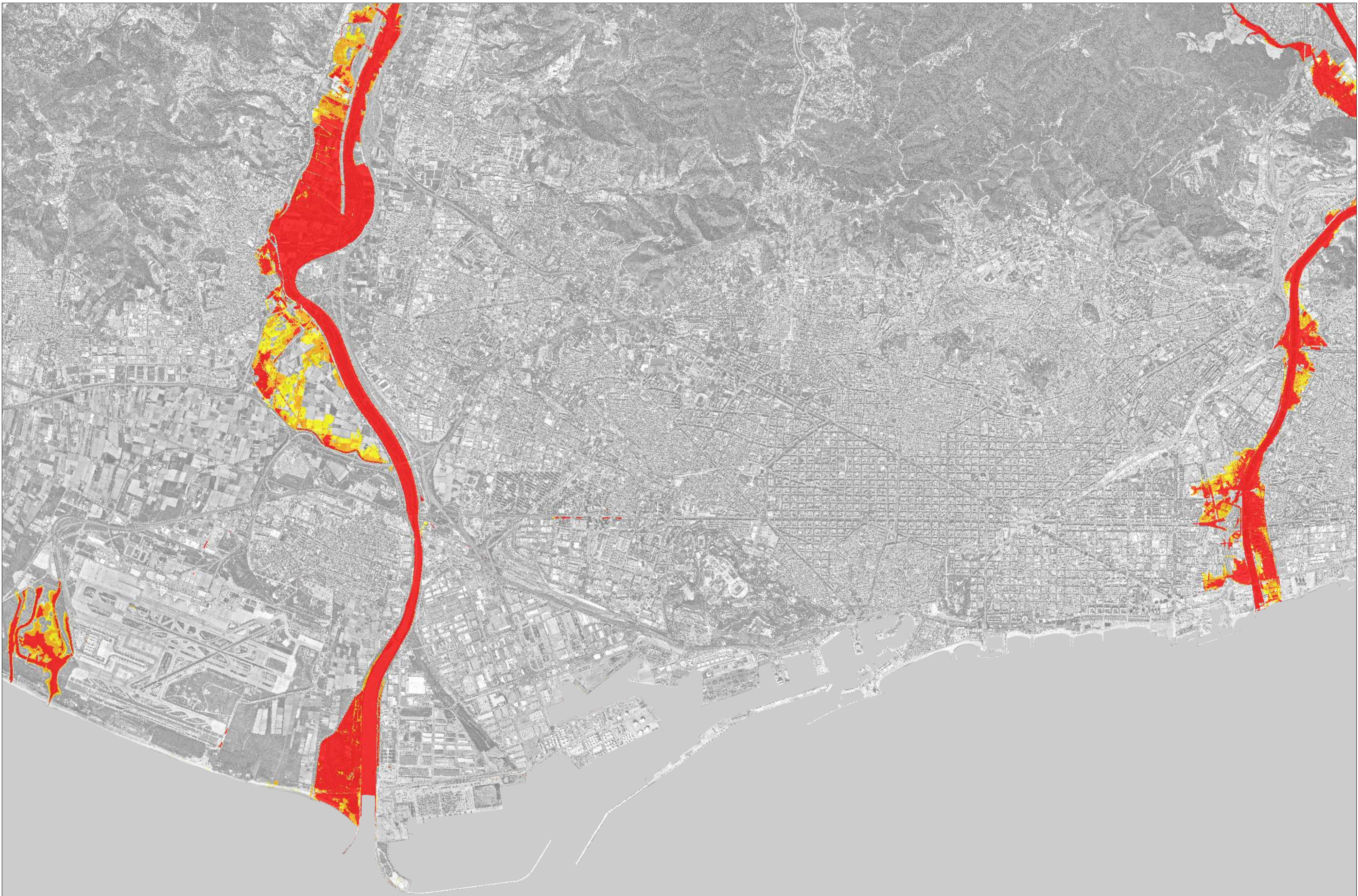
3.0 Situació actual

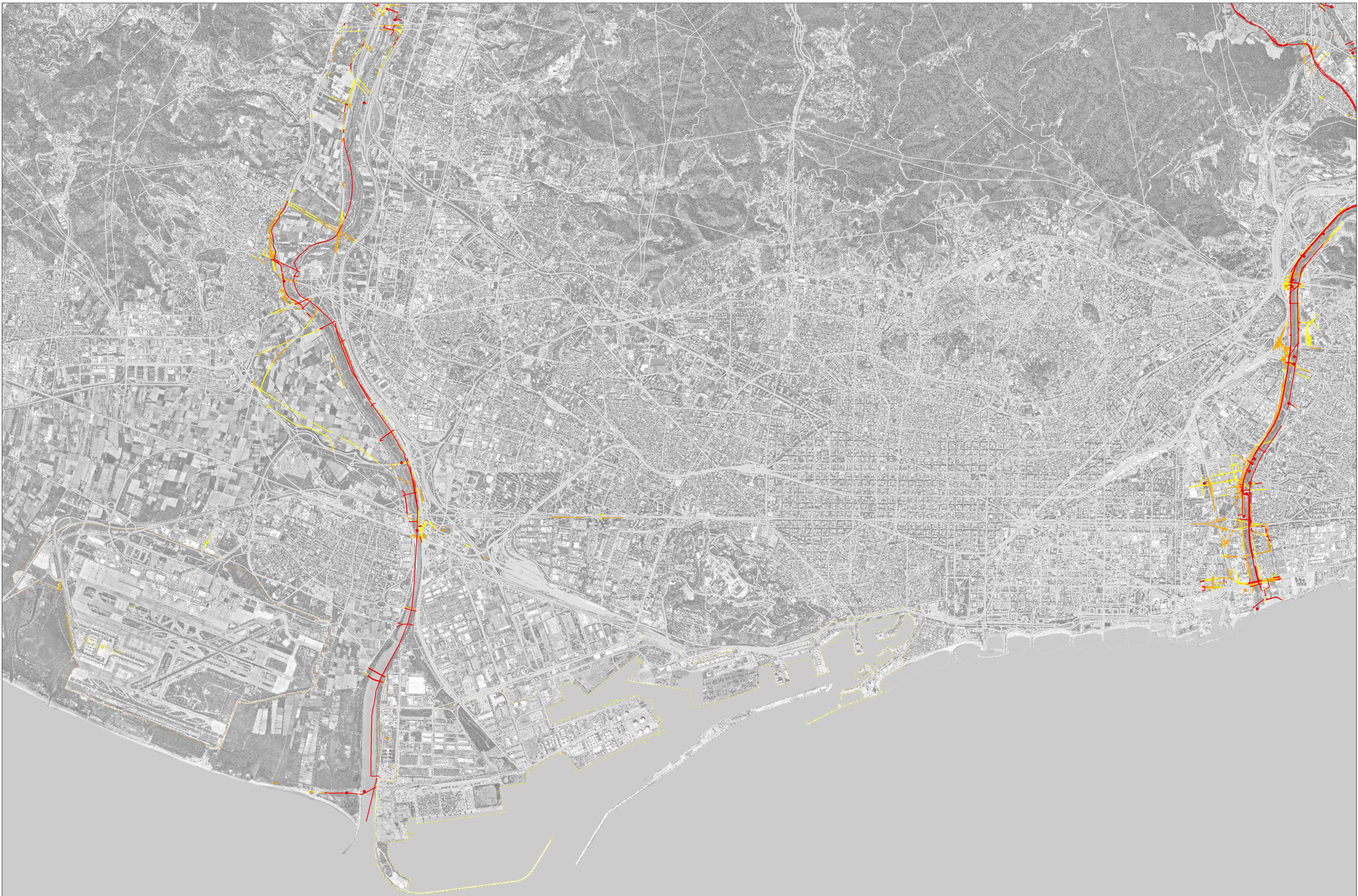
- 3.0.0. Perill d'inundació fluvial (total).
Situació actual
- 3.0.1. Infraestructures potencialment afectades per inundació fluvial (total).
Valoració del risc. Situació actual
- 3.0.2. Infraestructures potencialment afectades per inundació fluvial (total).
Risc alt. Situació actual
- 3.0.3. Infraestructures potencialment afectades per inundació fluvial (total).
Risc mig. Situació actual
- 3.0.4. Infraestructures potencialment afectades per inundació fluvial (total). Risc baix.
Situació actual

3.1. Escenari RCP 8.5 any 2100

- 3.1.0. Perill d'inundació fluvial (total). Escenari RCP 8.5 2100
- 3.1.0 bis. Agreujament del perill d'inundació fluvial (total).
Escenari RCP 8.5 2100 vs situació actual
- 3.1.1. Infraestructures potencialment afectades per inundació fluvial (total).
Valoració del risc. Escenari RCP 8.5 2100.
- 3.1.2. Infraestructures potencialment afectades per inundació fluvial (total).
Risc alt. Escenari RCP 8.5 2100.
- 3.1.3. Infraestructures potencialment afectades per inundació fluvial (total).
Risc mig. Escenari RCP 8.5 2100.
- 3.1.4. Infraestructures potencialment afectades per inundació fluvial (total).
Risc baix. Escenari RCP 8.5 2100.
- 3.1.5. Agreujament del risc per inundació fluvial (total).
Escenari RCP 8.5 2100 vs situació actual









- | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> Torre de telecomunicacions Equipaments Galeries de serveis | <ul style="list-style-type: none"> Aeroport Port Mercabarna Platges | <ul style="list-style-type: none"> Residus Recollida pneumàtica Plantas de tractament Centres de neteja/magatzem de vehicles Plantas recollida pneumàtica Xarxa recollida pneumàtica Xarxa estructurant Xarxa secundària Xarxa local Estacions Sortides de les estacions soterrades Xarxa en superfície Xarxa soterrada | <ul style="list-style-type: none"> Transport Ferroviari Estacions Sortides de les estacions soterrades Xarxa en superfície Xarxa soterrada | <ul style="list-style-type: none"> Plantas de tractament Centres de neteja/magatzem de vehicles Plantas recollida pneumàtica Xarxa recollida pneumàtica Xarxa estructurant Xarxa secundària Xarxa local Estacions Sortides de les estacions soterrades Xarxa en superfície Xarxa soterrada |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> Xarxa de gas Xarxa de distribució de gas AP Plantas CLH Benzineres Oleoducte Plantas DHC Xarxa DHC | <ul style="list-style-type: none"> Grans centrals de generació Subestacions convencionals Línies AT aèries Línies AT soterrades Regasificadora ERM's Gasoductes Xarxa de distribució de gas AP Plantas CLH Benzineres Oleoducte Plantas DHC Xarxa DHC |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> Potabilitzadors Dessalinitzadors Dipòsits ATLL Xarxa aigua potable Pous Barrera intrusió salina Xarxa Barrera intrusió salina Xarxa regenerada EDAR El Prat Depuradores i regenerada Basses laminació de pluvials Estacions de bombament Dipòsits anti-DSU Sobreexidors Xarxa de sanejament en alta Col·lectors interceptors Emissaris submarins Pous extracció de la xarxa freàtica Xarxa freàtica principal | <ul style="list-style-type: none"> Potable Regenerada Aigua Sanejament/pluvials Freàtica |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



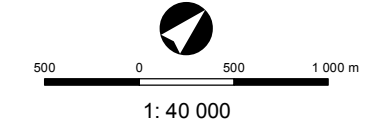
- Torre de telecomunicacions
- Equipaments
- Galeries de serveis

- Aeroport
- Port
- Mercabarna
- Platges

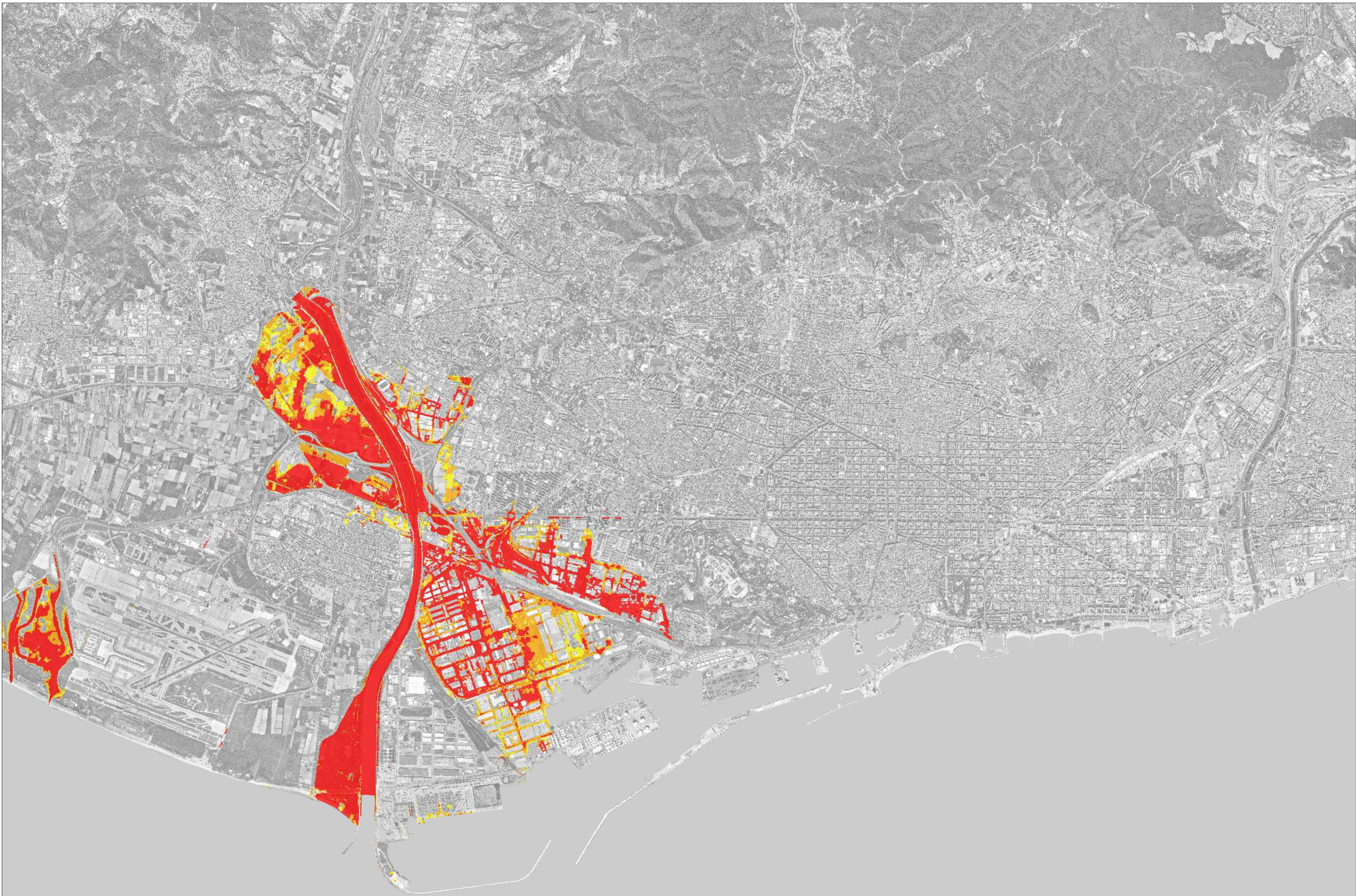
- Residus Recollida pneumàtica**
 - Plantes de tractament
 - Centres de neteja/magatzem de vehicles
 - Plantes recollida pneumàtica
 - Xarxa recollida pneumàtica
- Viari**
 - Xarxa estructurant
 - Xarxa secundària
 - Xarxa local
- Transport Ferroviari**
 - Estacions
 - Sortides de les estacions soterrades
 - Xarxa en superfície
 - Xarxa soterrada

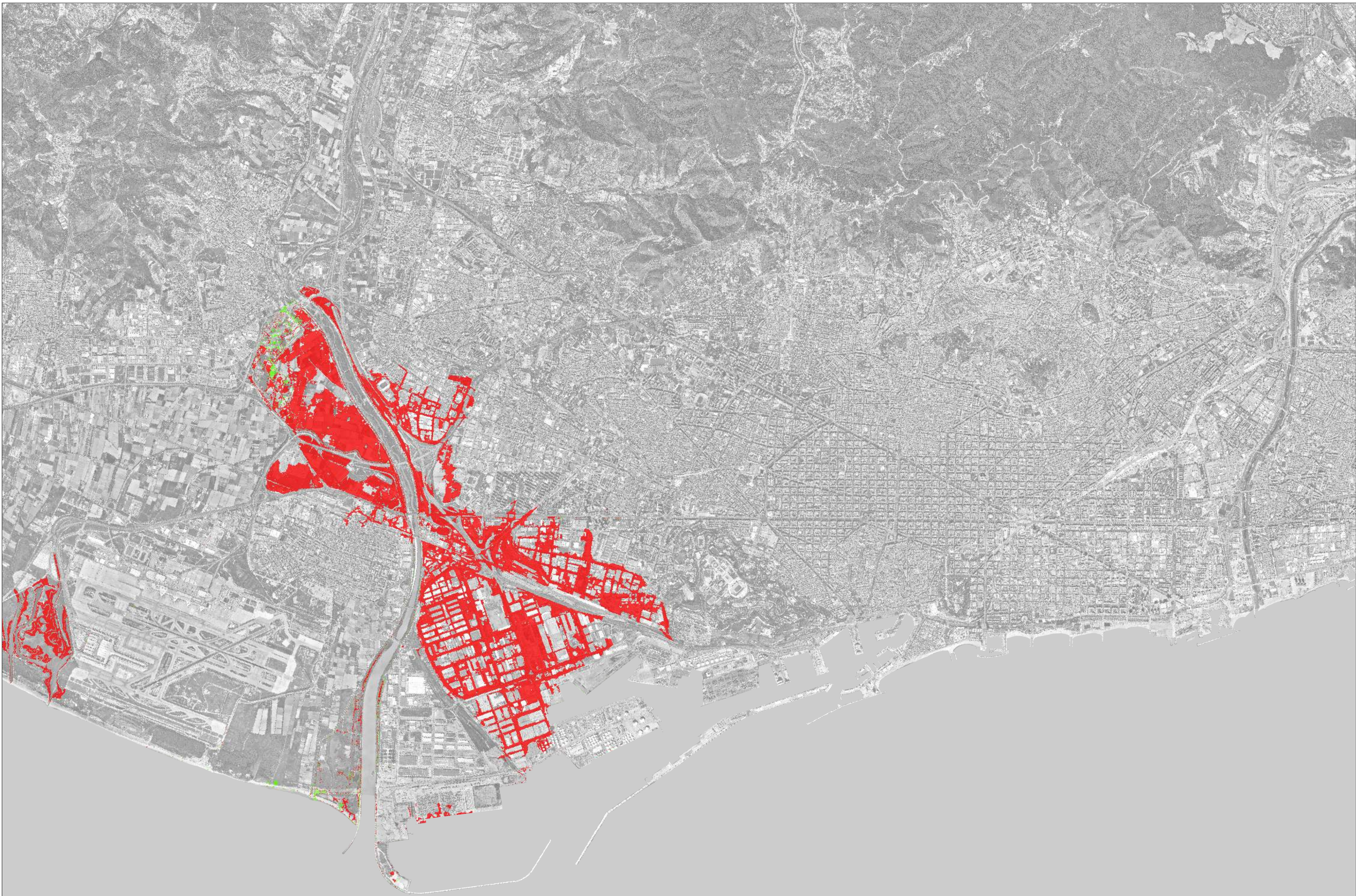
- Energia**
 - DHC
 - D. Petrolis
 - Planta CLH
 - Benzineres
 - Oleoducte
 - Planta DHC
 - Xarxa DHC
- Xarxa de gas**
 - Xarxa de gas
 - Regasificadora
 - Gasoductes
 - Xarxa de distribució de gas AP
- Xarxa elèctrica**
 - Grans centrals de generació
 - Subestacions convencionals
 - Línies AT aèries
 - Línies AT soterrades

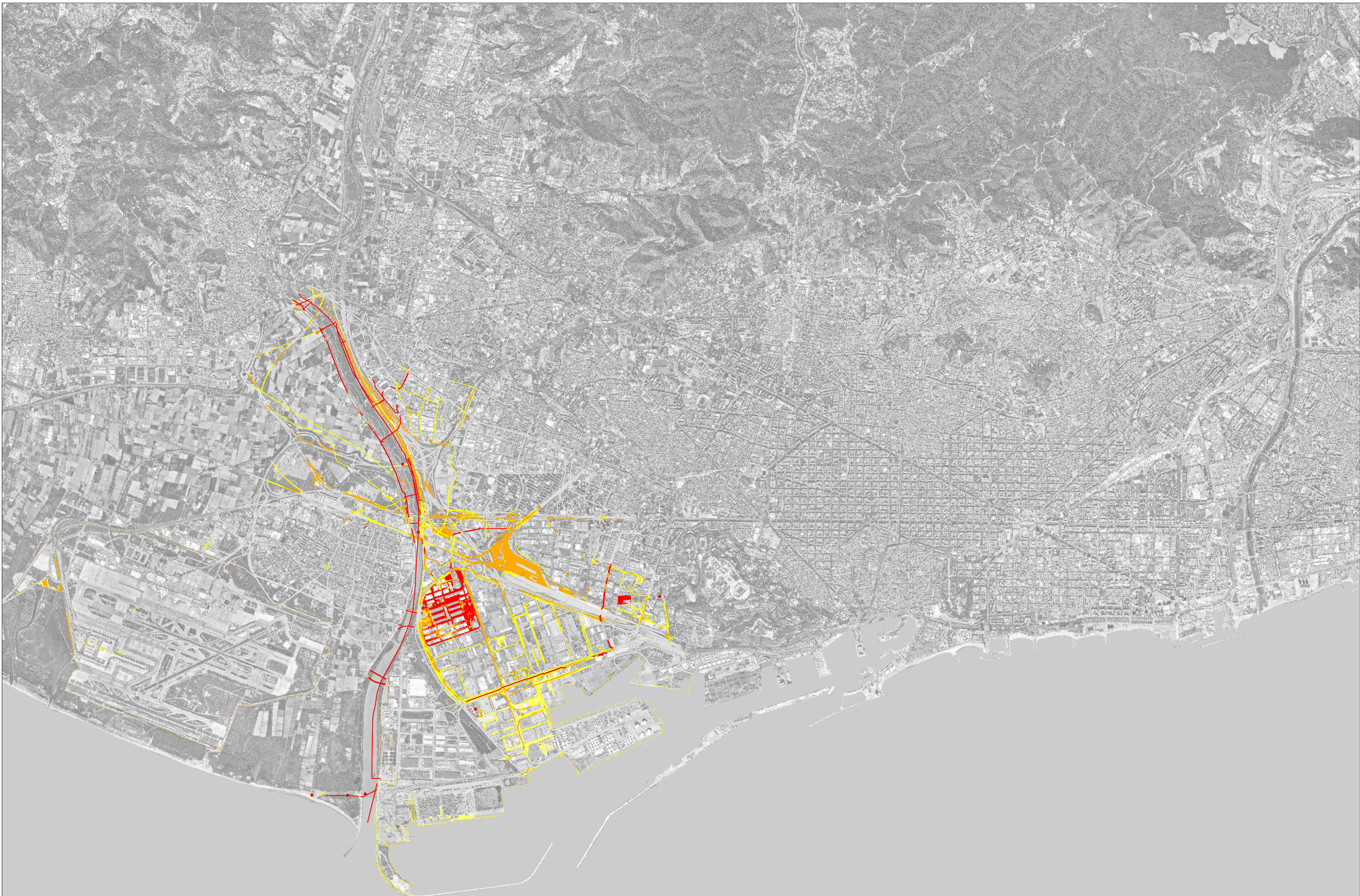
- Potable**
 - Potabilitzadores
 - Dessalinitzadores
 - Dipòsits ATLL
 - Xarxa aigua potable
 - Pous Barrera intrusió salina
 - Xarxa Barrera intrusió salina
 - Xarxa regenerada EDAR El Prat
 - Depuradores i regenerada
- Regenerada**
 - Basses laminació de pluvials
 - Estacions de bombament
 - Dipòsits anti-DSU
 - Sobreexidors
- Sanejament/pluvials**
 - Xarxa de sanejament en alta
 - Col·lectors interceptors
 - Emissaris submarins
 - Pous extracció de la xarxa freàtica
 - Xarxa freàtica principal
- Freàtica**
 - Pous extracció de la xarxa freàtica
 - Xarxa freàtica principal

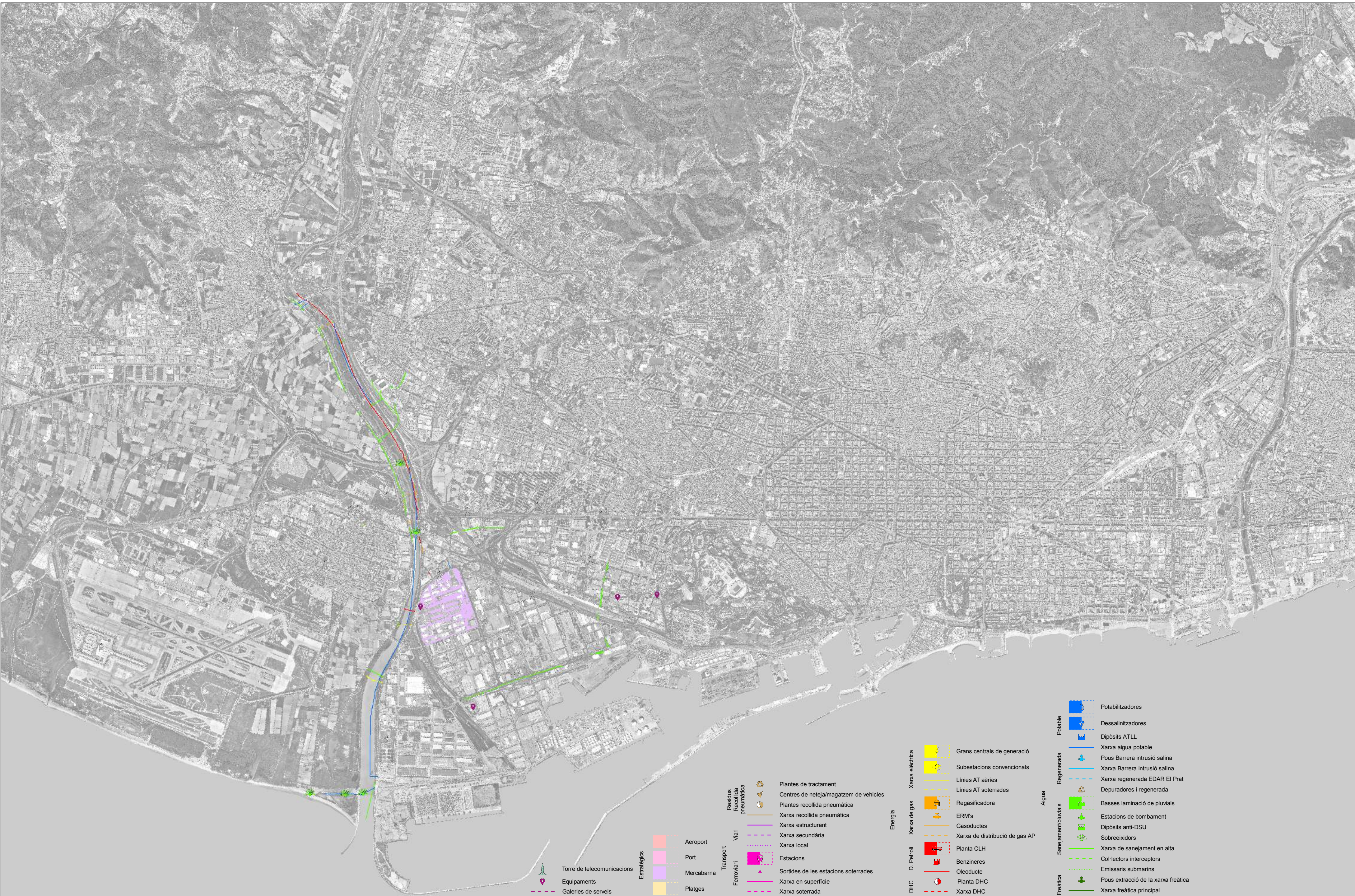










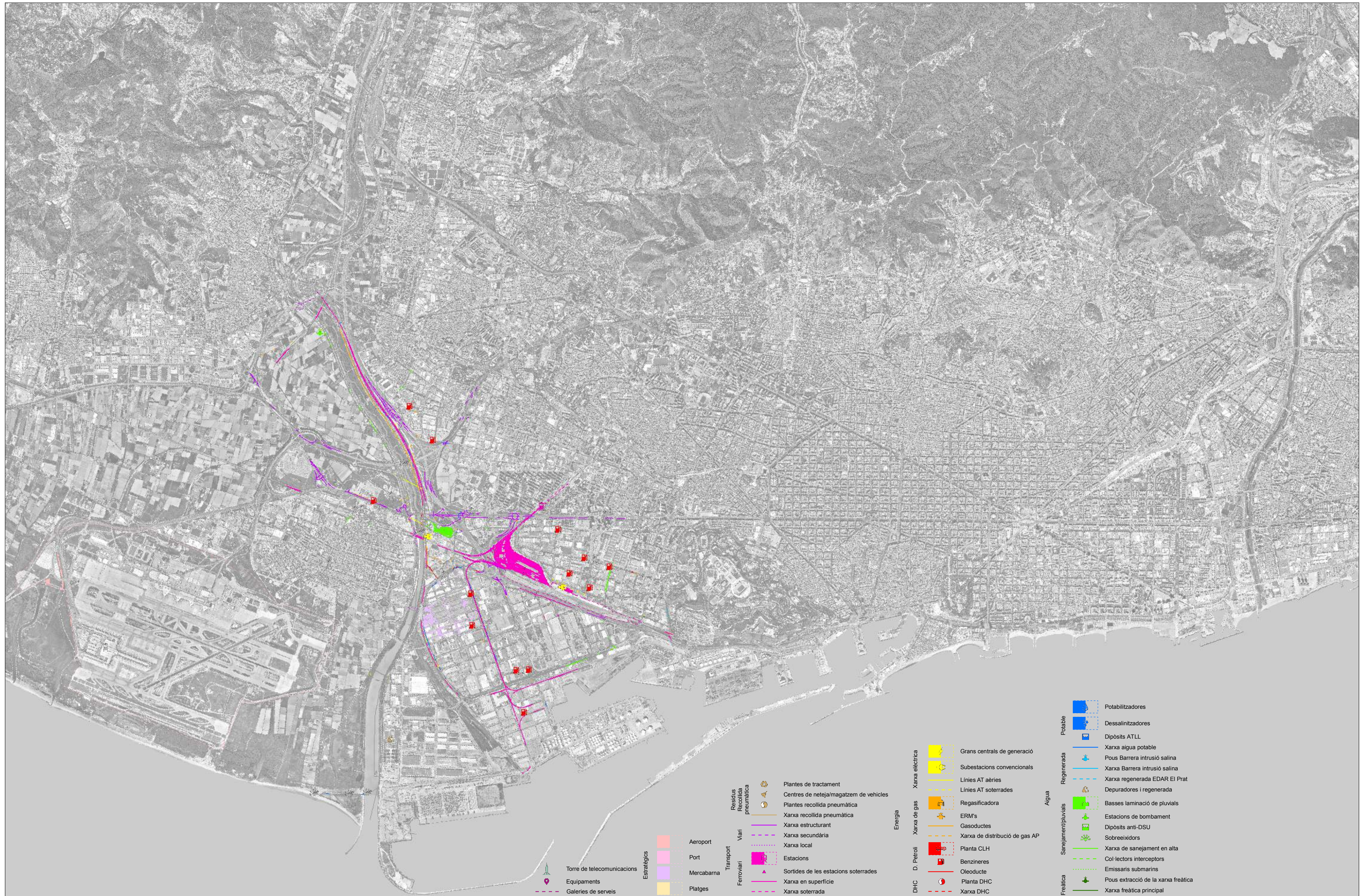


- Estratègics**
- Aeroport
 - Port
 - Mercabarna
 - Platges

- Transport**
- Ferrovial**
- Estacions
 - Sortides de les estacions soterrades
 - Xarxa en superfície
 - Xarxa soterrada
- Viaari**
- Xarxa estructurant
 - Xarxa secundària
 - Xarxa local
- Residus Recollida pneumàtica**
- Plantes de tractament
 - Centres de neteja/magatzem de vehicles
 - Plantes recollida pneumàtica
 - Xarxa recollida pneumàtica

- Energia**
- DHC**
- Planta CLH
 - Benzineres
 - Oleoducte
 - Planta DHC
 - Xarxa DHC
- Xarxa de gas**
- Regasificadora
 - Gasoductes
 - Xarxa de distribució de gas AP
- Xarxa elèctrica**
- Grans centrals de generació
 - Subestacions convencionals
 - Línies AT aèries
 - Línies AT soterrades

- Aigua**
- Regenerada**
- Potabilitzadors
 - Dessalinitzadors
 - Dipòsits ATLL
 - Xarxa aigua potable
 - Pous Barrera intrusió salina
 - Xarxa Barrera intrusió salina
 - Xarxa regenerada EDAR El Prat
 - Depuradores i regenerada
- Sanejament/pluvials**
- Basses laminació de pluvials
 - Estacions de bombament
 - Dipòsits anti-DSU
 - Sobreexidors
 - Xarxa de sanejament en alta
 - Col·lectors interceptors
 - Emissaris submarins
 - Pous extracció de la xarxa freàtica
 - Xarxa freàtica principal
- Potable**

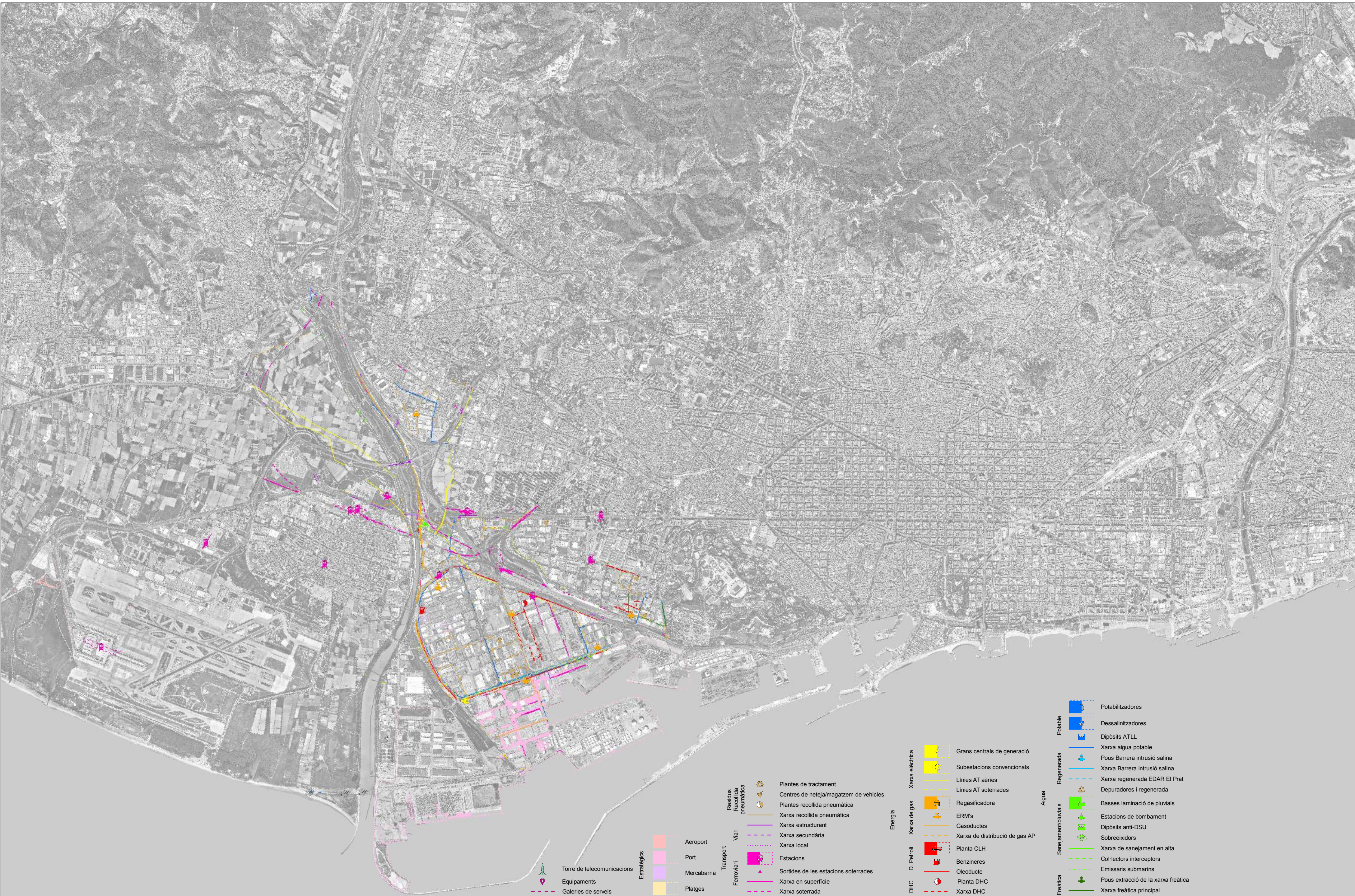


- Estratègics**
- Aeroport
 - Port
 - Mercabarna
 - Platges

- Transport**
- Ferrovial**
 - Estacions
 - Sortides de les estacions soterrades
 - Xarxa en superfície
 - Xarxa soterrada
 - Viaari**
 - Xarxa estructurant
 - Xarxa secundària
 - Xarxa local
 - Residus Recollida pneumàtica**
 - Plantes de tractament
 - Centres de neteja/magatzem de vehicles
 - Plantes recollida pneumàtica
 - Xarxa recollida pneumàtica

- Energia**
- Xarxa de gas**
 - Planta CLH
 - Benzineres
 - Oleoducte
 - Planta DHC
 - Xarxa DHC
 - Xarxa elèctrica**
 - Grans centrals de generació
 - Subestacions convencionals
 - Línies AT aèries
 - Línies AT soterrades
 - Regasificadora
 - ERM's
 - Gasoductes
 - Xarxa de distribució de gas AP
 - D. Petrolí**
 - DHC**

- Aigua**
- Potable**
 - Potabilitzadors
 - Dessalinitzadors
 - Dipòsits ATLL
 - Xarxa aigua potable
 - Pous Barrera intrusió salina
 - Xarxa Barrera intrusió salina
 - Xarxa regenerada EDAR El Prat
 - Depuradores i regenerada
 - Regenerada**
 - Basses laminació de pluvials
 - Estacions de bombament
 - Dipòsits anti-DSU
 - Sobreexidors
 - Sanejament/pluvials**
 - Xarxa de sanejament en alta
 - Col·lectors interceptors
 - Emissaris submarins
 - Pous extracció de la xarxa freàtica
 - Xarxa freàtica principal
 - Freàtica**



- Torre de telecomunicacions
- Equipaments
- Galeries de serveis

- Estratègics**
- Aeroport
 - Port
 - Mercabarna
 - Platges

- Transport**
- Ferrovial**
- Estacions
 - Sortides de les estacions soterrades
 - Xarxa en superfície
 - Xarxa soterrada
- Viaari**
- Xarxa estructurant
 - Xarxa secundària
 - Xarxa local
- Residus Recollida pneumàtica**
- Plantes de tractament
 - Centres de neteja/magatzem de vehicles
 - Plantes recollida pneumàtica
 - Xarxa recollida pneumàtica

- Energia**
- Xarxa de gas**
- Planta CLH
 - Benzineres
 - Oleoducte
 - Planta DHC
 - Xarxa DHC
- Xarxa elèctrica**
- Grans centrals de generació
 - Subestacions convencionals
 - Línies AT aèries
 - Línies AT soterrades
 - Regasificadora
 - ERM's
 - Gasoductes
 - Xarxa de distribució de gas AP

- Aigua**
- Potable**
- Potabilitzadors
 - Dessalinitzadors
 - Dipòsits ATLL
 - Xarxa aigua potable
 - Pous Barrera intrusió salina
 - Xarxa Barrera intrusió salina
 - Xarxa regenerada EDAR El Prat
 - Depuradores i regenerada
- Regenerada**
- Basses laminació de pluvials
 - Estacions de bombament
 - Dipòsits anti-DSU
 - Sobreexidors
 - Xarxa de sanejament en alta
 - Col·lectors interceptors
 - Emissaris submarins
 - Pous extracció de la xarxa freàtica
 - Xarxa freàtica principal
- Sanejament/pluvials**
- Freàtica**



Estadístics

Dades d'infraestructures en risc INUNDACIÓ FLUVIAL (TOTAL)

	unitat	total	SITUACIÓ ACTUAL				total	SITUACIÓ ACTUAL (DELTA LLOBREGAT)				ESCENARI canvi climàtic 2100 (DELTA LL.)				comparativa 2100 respecte situació actual					
			alt	mig	baix	nul		alt	mig	baix	nul	alt	mig	baix	nul	alt	mig	baix	nul		
Energia	Xarxa elèctrica	Grans centrals de generació	num.	2			2														
		Línies AT aèries	m linials	776.971	12.629	10.464	753.878	17.348	680	3.760	12.908	860	11.176	5.312	0	180	7.416	-7.596			
			%	100%	1,6%	1,3%	97,0%	100%	4%	22%	74%	5%	64%	31%	0%	1%	43%	-44%			
		Línies AT soterrades	m linials	155.856	2.913	2.558	2.948	147.436	40.284	840	150	39.294	890	1.264	7.134	50	1.264	6.984	-8.298		
			%	100%	1,9%	1,6%	94,6%	100%	2,1%	0,4%	97,5%	2,2%	3,1%	17,7%	0,1%	3,1%	17,3%	-20,6%			
		Subestacions Convencionals	num.	50		7	43	2		1	1		1	1	0	0	0	0	0		
			% sup	-		15,2%	79,3%	-		1,4%	0,7%	97,9%		1,8%	1,4%	0%	0,4%	0,7%	-1,1%		
			num > 80% af	-		2	48	-			2			2							
		Subestacions Soterrades	num.	3			3	0													
			% sup	-			100%	-			100%		53,8%	0,1%	46,1%		54%	0%	-54%		
	Subestacions Compactes TR Ext	num.	13			13	5														
		% sup	-			100%	-			100%											
		num > 80% af	-			13	-			5											
	Subestacions Blindades	num.	10			10	2			2			1	1	0	0	1	-1			
		% sup	-			100%	-			100%			0,1%	99,9%	0%	0%	0%	0%			
		num > 80% af	-			10	-			2				2							
	Xarxa gas	Regasificadora	num.	1			1	1													
			% sup	-			-	-													
		Gasoductes	m linials	177.557	22.836	5.712	149.009	22.568	3.090	470	19.008	3.670	9.513	9.385	580	9.043	-9.623				
			%	100%	13%	3%	84%	100%	14%	2%	84%	16%	42%	42%	3%	40%	-43%				
Xarxa distribució de gas d'Alta Pressió		m linials	560.983	21.216	13.398	513.000	71.103	851	550	68.277	1.919	4.492	29.913	34.779	1.068	3.942	28.488	-33.498			
	%	100%	4%	2%	91%	100%	1,2%	0,8%	96,0%	2,7%	6,3%	42,1%	48,9%	1,5%	5,5%	40,1%	-47,1%				
Estacions de Regulació i Mesura (ERM)	num.	389		2	382	25			25			8	17	0	0	8	-8				
	% sup	-			98%	-			6%			2%	17%	0%	0%	2%	-17%				
D. Petrolí	Planta CLH	num.	1	9.206	1.320	2.450	68.092	20.783	4.589	50	200	15.944	9.105	200	500	6.138	-6.838				
		% sup	-	11%	2%	3%	84%	100%	22,1%	0,2%	1,0%	76,7%	23,0%	2,6%	30,5%	43,8%	1,0%	2,4%	29,5%	-32,9%	
	Oleoductes	m linials	81.069																		
	%	100%																			
Benzineres	num.	408		10	1	397	50								13	1	-14				
	% sup	-													3%	0%	-3%				
DHC	Planta DHC	num.	9			9	3														
		% sup	-			100%	-					0,04%	99,96%	0%	0%	0,04%	-0,04%				
	Xarxa DHC	m linials	33.604	150	356	332	32.767	10.389				114	7.697	2.579	0	114	7.697	-7.811			
	%	100%	0,4%	1,1%	97,5%	100%			100%		1%	74%	25%	0%	1%	74%	-75%				
Diversos serveis	Galeries de serveis	m linials	34.522	254	2.294	550	31.424	0						0	0	0	0				
	%	100%	1%	7%	2%	91%	0%							0%	0%	0%	0%				
Telecom.	Torres de telecomunicacions	num.	2			2	0							0	0	0	0				
	% sup	-				-	-							0%	0%	0%	0%				
Aigua	Potable	Potabilitzadors	num.	3		2	0							0	0	0	0				
			% sup	-		2,5%	76,3%	21,2%							0%	0%	0%	0%			
		Xarxa d'aigua potable	m linials	538.790	31.591	8.564	11.138	487.497	37.855	8.290	200	100	29.265	8.540	3.132	10.354	15.829	250	2.932	10.254	-13.436
		%	100%	6%	2%	2%	90%	100%	22%	1%	0%	77%	23%	8%	27%	42%	1%	8%	27%	-35%	
	Dipòsits ATLL	num.	2			2	0														
	Regenerada	Xarxa regenerada EDAR El Prat	m linials	10.448			10.448	8.107					128	4.455	3.524	128	4.455	-4.583			
			%	100%			100%	100%				2%	55%	43%	0%	2%	55%	-57%			
		Barrera intrusió salina (xarxa)	m linials	1.121			1.121	1.121							1.121						
		%	100%			100%	100%							100%							
	Barrera intrusió salina (pous)	num.	5			5	5														
		% sup	-			100%	-														
	Sanejament/pluvials	Depuradors i Regenerada	num.	8		1	7	1		1					1						
			% sup	-		0,2%	0,2%	99,6%	-		0,2%	0,2%	99,6%		0,1%	0,0%	99,8%	0%	-0,1%	-0,1%	0,2%
			num > 80% af	-			8	-		1			1								
		Xarxa sanejament en alta	m linials	294.072	61.473	2.262	1.044	229.293	48.661	3.343	385	483	44.450	13.699	3.320	1.225	30.416	10.356	2.935	742	-14.034
			%	100%	20,9%	0,8%	0,4%	78,0%	100%	6,9%	0,8%	1,0%	91,3%	28,2%	6,8%	2,5%	62,5%	21,3%	6,0%	1,5%	-28,8%
		Estacions bombament	num.	41			41	6													
			% sup	-			100%	-													
	Freàtica	Col·lectors interceptors	m linials	34.109	11.791	419	151	21.748	14.992	1.684	426	170	12.713	6.244	650	375	7.724	4.560	224	205	-4.989
			%	100%	34,6%	1,2%	0,4%	63,8%	100%	11,2%	2,8%	1,1%	84,8%	41,6%	4,3%	2,5%	51,5%	30,4%	1,5%	1,4%	-33,3%
Dipòsits anti-DSU		num.	16			16	2														
Sobreexidors		num.	100	30	2	68	12		4	2		6	5			7	1	-2	0	1	
		% sup	-			68%	-														
Emissaris submarins		m linials	3.400			3.400	1.816					1.816				1.816					
		%	100%			100%	53%					53%			53%						
Basses laminació pluvials	num.	2		1	1	1			1				1								
	% sup	-		2,4%	5,4%	92,2%	-		2,4%	5,4%	92,2%	68,0%	12,2%	19,8%	0%	65,6%	6,8%	-72,4%			
	num > 80% af	-			2	-					1										
Freàtica	Xarxa principal	m linials	73.714			73.714	1.305					42	1.096	167	42	1.096	-1.138				
		%	100%			100%	100%				3%	84%	13%	0%	3%	84%	-87%				
	Pous d'extracció	num.	26			26	1														
	% sup	-			100%	-															
Residus	Plantes tractament residus municipals	num.	10			10	1														
		% sup	-			100%	-														
	Equips tècnics de neteja	num.	39			39	6														
		% sup	-			92%	-														
	Recollida pneumàtica	num.	8			8	0														
	%	100%			100%	0%															
Transport	Viari	Xarxa bàsica estructurant	m linials	765.468	100	29.840	4.986	730.543	92.656	1.030	574	91.051	18.798	2.664	71.193	0	17.768	2.090	-19.858		
			%	100%	0,0%	3,9%	0,7%	95,4%	100%	1,1%	0,6%	98,3%	20,3%	2,9%	76,8%	0,0%	19,2%	2,3%	-21,4%		
		Xarxa bàsica secundària	m linials	287.020	50	4.501	800	281.669	982				491	491			491	0	-491		
			%	100%	0,0%	1,6%	0,3%	98,1%	100%				50%	50%			50%	0%	-50%		
		Xarxa bàsica local	m linials	327.591		7.775	848	318.968	10.393	918	298	9.177	1.745	87	8.560	0	827	-211	-616		
		%	100%		2,4%	0,3%	97,4%	100%													

Conclusions anàlisi risc d'inundació fluvial (total)

A continuació es comenten els principals resultats de l'anàlisi aplicant la metodologia descrita. Pel que fa a l'avaluació de la situació actual, els resultats corresponen a tot l'àmbit d'estudi, i en canvi els d'agreuement del risc únicament fan referència a l'àmbit del Delta del Llobregat que és on es podia avaluar comparativament.

Situació actual

- Infraestructures en risc alt
 - Hi ha 61 km de xarxa de sanejament en alta, dels que gairebé 12 km són col·lectors interceptors.
 - Hi ha 30 sobreexidors en risc alt, caldria avaluar la cota on es troben aquest sobreexidors per tal de poder concretar si aquesta afectació es produeix realment.
 - Hi ha un equipament, la Llar d'Infants el Vuit del barri de la Verneda i la Pau, que està afectat per aquest risc alt.
 - Hi ha 3 km de circuits elèctrics d'alta tensió soterrats que estan en situació de risc alt.
 - 21 km de la xarxa de distribució de gas a d'alta pressió afectats pel nivell de risc alt.
 - 9 km d'oleoductes en situació de risc alt.
 - 150 m de xarxa de calor i fred (DHC) en risc alt.
 - 250 m de galeria estan en risc alt
 - 31,5 km de la xarxa d'aigua potable en situació de risc alt.
- Les principals dades a destacar per temàtiques són:
 - Energia: hi ha un total de 7 subestacions convencionals amb un risc mig (en total està afectat un 15% de la superfície en risc mig i un 5% en risc baix), però 2 d'aquestes subestacions, La Roca i Montmeló, tenen més d'un 80% de la superfície afectada. També hi ha 10 benzineres i 2 ERMs que estarien afectades amb un risc mig. A la valoració total també surten afectades aquelles infraestructures que només els afecta l'efecte de l'arrossegament, 12,5 km línies elèctriques aèries, i gairebé 23 km de gasoductes estarien en risc mig, i en el cas de línies elèctriques soterrades (4,7 km), xarxa de distribució de gas a alta pressió (34,5 km), oleoductes (10,5 km) i xarxes de fred i calor (0,5 km) estarien afectats per risc alt i mig.
 - Galeries de serveis: hi ha uns 2,5 km de galeries en risc mig o alt.
 - Aigua: una de les potabilitzadores, l'ETAP de Trinitat, analitzades es troba en risc mig però la majoria de la superfície està en risc baix (76%) i no arriba a tenir el 80% de la superfície afectada. Una depuradora, Depurbaix, també arriba a estar amb risc mig però la superfície afectada és molt menor (no arriba a l'1%). Una cosa similar passa amb una de les basses de laminació pluvial, a L'Hospitalet de Llobregat, que arriba a tenir risc mig però per una superfície que no arriba al 3%. Les afectacions més importants es troben a la xarxa de sanejament en alta amb més de 63,5 km dels quals 12 km són de col·lectors interceptors que es troben en risc alt o mig. A més dels 30 sobreexidors en risc alt mencionats anteriorment cal afegir que 2 més estan en risc mig. Com a conseqüència de l'arrossegament la xarxa d'aigua potable es podria veure afectada en més de 40 km amb risc mig o alt.

- Residus: 370 m de la xarxa de recollida pneumàtica es troba en risc mig.
- Transport: Les possibles afectacions a les xarxes de transport són importants, la majoria amb risc mig. Així uns 30 km de xarxa viària estructurant, 4,5 km de viari secundari i 7,7 km de viari local tenen un risc mig, i per la seva banda 42 km la xarxa ferroviària en superfície estarien també afectades en risc mig. Hi ha 9 estacions ferroviàries en superfície amb risc mig, però d'aquestes només 3 tenen una afectació superior al 80% de la seva superfície, 1 corresponent a Sant Boi de Llobregat majoritàriament en risc mig i 2 majoritàriament en risc baix. Només 9 sortides d'estacions ferroviàries soterrades estarien en risc mig.
- Elements estratègics: tant el Port com l'Aeroport tenen una mínima afectació en risc mig o baix però a nivell de superfície és poc significativa.

Agreujament que representa l'escenari RCP 8.5 2100 (només àmbit Delta del Llobregat)

- Infraestructures en risc alt:
 - Destacar que Mercabarna passaria a estar en risc alt, amb l'afectació en aquest nivell d'un 41% de la seva superfície.
 - 10 km més de la xarxa de sanejament en alta, dels que 4,5 km són col·lectors interceptors.
 - Un sobreexidor més estaria en risc alt.
 - 4 equipaments de l'àmbit del Delta del Llobregat estarien en risc alt. Aquest són: Llar d'Infants Mercabarna (Educació infantil), Institut Montjuïc (Instal·lacions esportives), Llar d'Infants Zal (Educació infantil) i Residència Esclat Marina (Serveis Socials).
 - S'incrementen 50 m de línies elèctriques d'alta tensió soterrades que estan en risc alt.
 - Hi ha 1 km més de xarxa de distribució de gas a alta pressió en risc alt.
 - S'augmenten en 200 m la longitud d'oleoductes que estan en risc alt.
 - S'afegeixen 250 m de la xarxa d'aigua potable afectada pel risc alt.
- Les principals dades a destacar per temàtiques són:
 - Energia: 200 m més de línies elèctriques aèries, i gairebé 650 m més de gasoductes i 150 m més de xarxa de calor i fred passarien a estar en risc mig, i en el cas de línies elèctriques soterrades (1,4 km més), xarxa de distribució de gas a alta pressió (5 km més) i oleoductes (0,7 km) incrementarien el seu risc a nivells alt o mig. Afectació del 54% de la superfície en risc mig d'una subestació compacte amb transformadors exteriors corresponent a Motors, i 14 benzineres passen a estar afectades, 13 d'elles en risc mig.
 - Aigua: hi ha 13 km més de xarxa de sanejament en alta, dels que 5 km són col·lectors interceptors en risc alt i mig, i la bassa de laminació pluvial afectada incrementa la superfície afectada en més del 70%, majoritàriament en risc mig. Pel que fa als sobreexidors un passa de risc mig a alt i un altre de risc mig a no tenir risc. També s'agreuja l'afectació sobre la xarxa d'aigua potable amb 2,2 km més en risc mig o alt, i en menor mesura alguns trams de la barrera d'intrusió salina (130 m més) i la xarxa freàtica (40 m més) en risc mig.
 - Residus: 6 equips de neteja passen a estar afectats amb risc baix, amb el 39% de la superfície afectada, però un d'ells situat a la Marina del Prat Vermell té més del 80% de la superfície afectada.
 - Transport: en general s'incrementen les infraestructures de transport afectades, sense superar el risc mig però sí incrementant longituds o

superfícies afectades. Així 17 km de viari estructurant, 491 m de viari secundari, 875 m de viari local agreugen el seu risc a nivell mig, i en el cas del ferroviari en superfície són 55 km els que agreugen el risc, també a risc mig. En el cas de la xarxa ferroviària soterrada s'incrementa en gairebé 8,5 km la xarxa amb risc baix. Pel que fa a les estacions, n'hi ha 2 en superfície, Can Tunis i Bellvitge, que incrementen l'afectació fins a risc mig amb un 36% de la superfície i en el cas de les soterrades s'incrementen les de risc baix, tres d'elles amb més del 80% de la superfície afectada.

- Elements estratègics: el Port i l'Aeroport varien de forma poc significativa la seva afectació, però hi ha 4 equipaments que passen a tenir risc alt i Mercabarna queda afectada en gairebé el 50% de la seva superfície, un 41% de la qual en risc alt.

Com que la metodologia emprada inclou algunes simplificacions i generalitzacions convé matisar part dels resultats. En aquest sentit es pot comentar que:

- Les sortides de les estacions són els elements més vulnerables a les inundacions urbanes del sistema ferroviari, però l'anàlisi s'ha fet de forma genèrica i ha estat impossible particularitzar per a cada sortida. En aquest sentit ens podem trobar que algunes d'elles ja disposin d'elements per minimitzar aquest risc, com entrades amb una plataforma més elevada que el terreny, etc. Per la particularització cal dur a terme un anàlisi de major detalls o integració amb sistemes de simulació.
- El fet de no poder distingir entre les ERM's aèries i soterrades ha fet que metodològicament s'hagi considerat la vulnerabilitat de l'element més desprotegit, que en aquest cas serien les aèries, tot i que a Barcelona la majoria són soterrades, i per tant les afectacions detectades podrien veure's molt reduïdes en un anàlisi més detallat.
- Les galeries de servei haurien de disposar d'element de protecció per evitar les inundacions urbanes i a banda aquesta afectació hauria de produir-se principalment pels punts d'entrada, però en l'anàlisi s'ha considerat al llarg de tot l'element. Cal considerar que en algun cas es podrien arribar a produir infiltracions per les parets en cas que hi hagués alguna via d'entrada.
- La xarxa de recollida pneumàtica només es veuria afectada si la inundació supera les cotes de la bústies i llavors entrés aigua a la xarxa. Per qüestions metodològiques aquest aspecte no s'ha pogut tenir en compte i en general és d'esperar que el possible risc es vegi molt reduït si es té en compte aquest factor que caldria analitzar-ho de forma específica en fases posteriors.
- En el cas de les vies de transport cal considerar-ho com una alerta que requereix un anàlisi de més detalls ja estudiant l'ocupació real de la infraestructura (en l'anàlisi recollit s'ha treballat amb un buffer genèric per cada tipus via).

2.6.2. INUNDACIÓ URBANA

Mapes d'inundació urbana

A les següents pàgines es trobaran els següents mapes resultat de l'anàlisi de l'afectació de les infraestructures en front a les inundacions urbanes

4.0 Situació actual

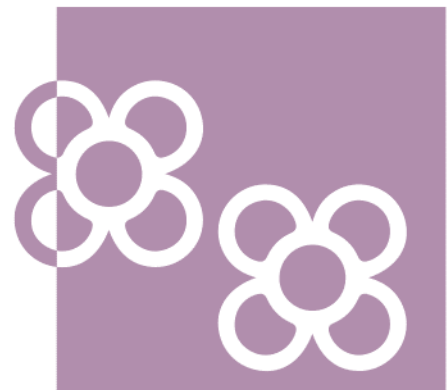
- 4.0.0. Perill d'inundació urbana. Situació actual
- 4.0.1. Infraestructures potencialment afectades per inundació urbana. Valoració del risc. Situació actual
- 4.0.2. Infraestructures potencialment afectades per inundació urbana. Risc alt. Situació actual
- 4.0.3. Infraestructures potencialment afectades per inundació urbana. Risc mig. Situació actual
- 4.0.4. Infraestructures potencialment afectades per inundació urbana. Risc baix. Situació actual

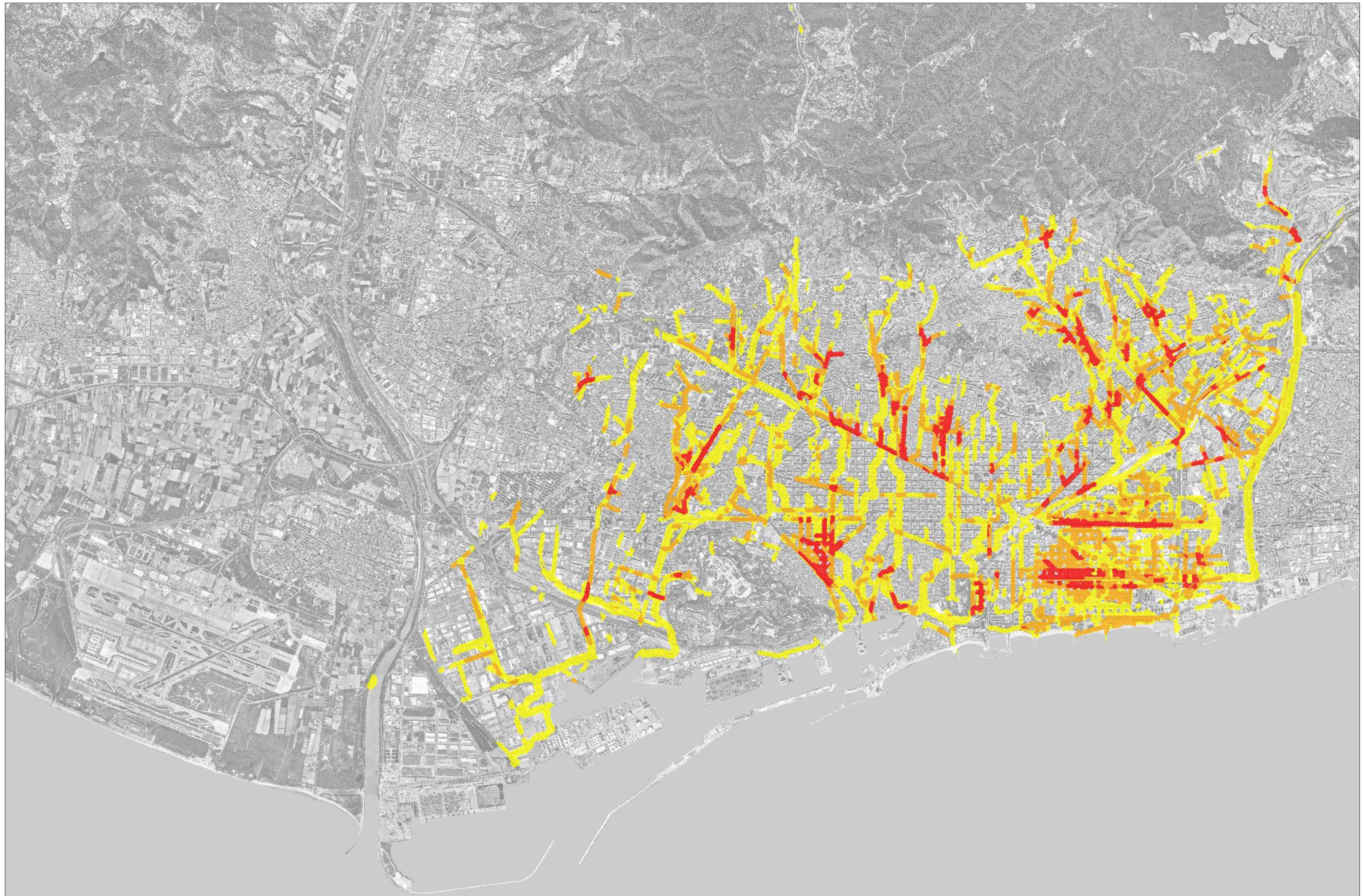
4.1. Escenari A2 any 2040

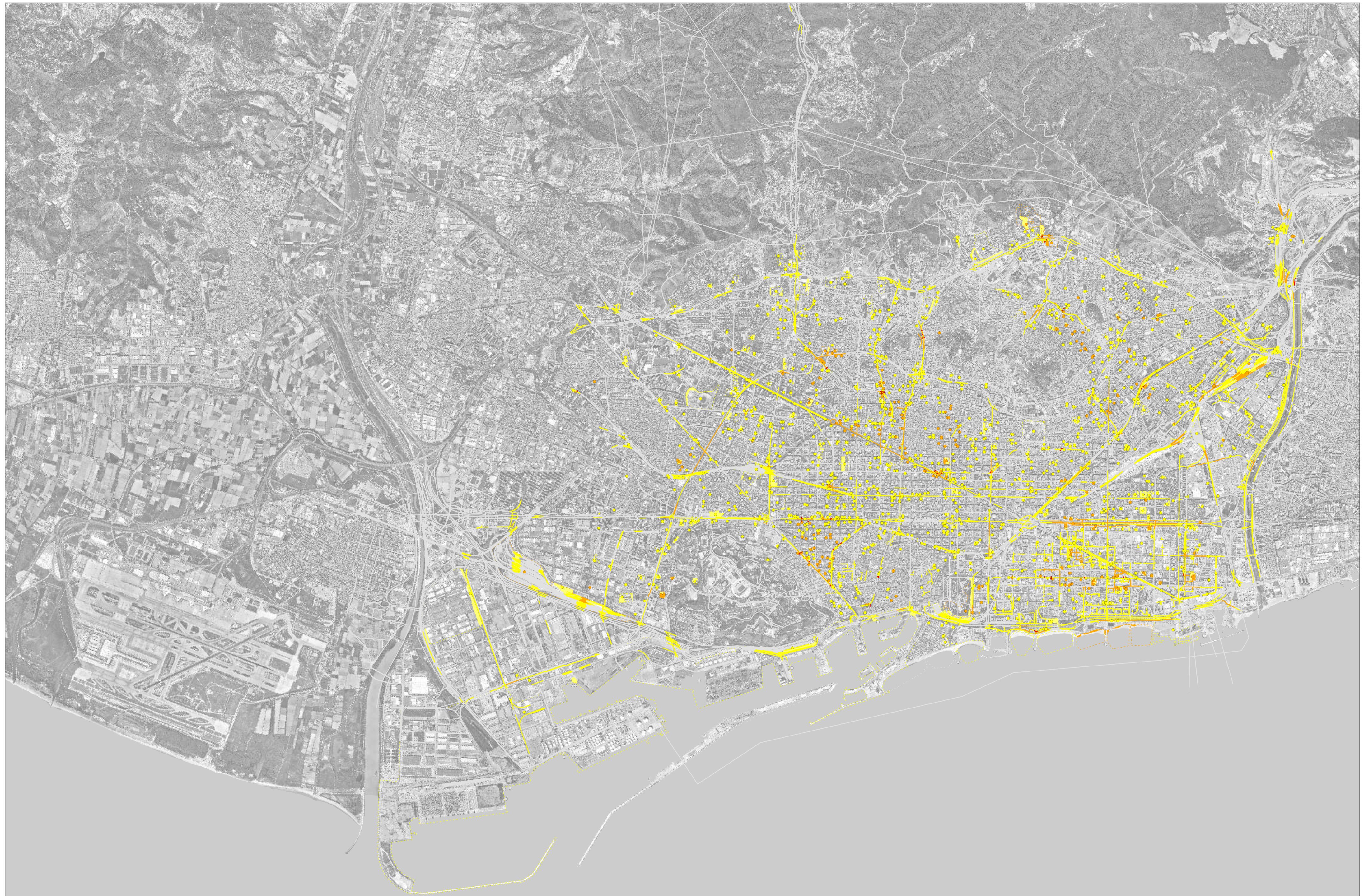
- 4.1.0. Perill d'inundació urbana. Escenari A2 2040
- 4.1.0 bis. Agreujament del perill d'inundació urbana. Escenari A2 2040 vs situació actual
- 4.1.1. Infraestructures potencialment afectades per inundació urbana. Valoració del risc. Escenari A2 2040.
- 4.1.2. Infraestructures potencialment afectades per inundació urbana. Risc alt. Escenari A2 2040.
- 4.1.3. Infraestructures potencialment afectades per inundació urbana. Risc mig. Escenari A2 2040.
- 4.1.4. Infraestructures potencialment afectades per inundació urbana. Risc baix. Escenari A2 2040.
- 4.1.5. Agreujament del risc d'inundació urbana. Escenari A2 2040 vs situació actual

4.2. Escenari B1 any 2040

- 4.2.0. Perill d'inundació urbana. Escenari B1 2040
- 4.2.0 bis. Agreujament del perill d'inundació urbana. Escenari B1 2040 vs situació actual
- 4.2.1. Infraestructures potencialment afectades per inundació urbana. Valoració del risc. Escenari B1 2040.
- 4.2.2. Infraestructures potencialment afectades per inundació urbana. Risc alt. Escenari B1 2040.
- 4.2.3. Infraestructures potencialment afectades per inundació urbana. Risc mig. Escenari B1 2040.
- 4.2.4. Infraestructures potencialment afectades per inundació urbana. Risc baix. Escenari B1 2040.
- 4.2.5. Agreujament del risc d'inundació urbana. Escenari B1 2040 vs situació actual.

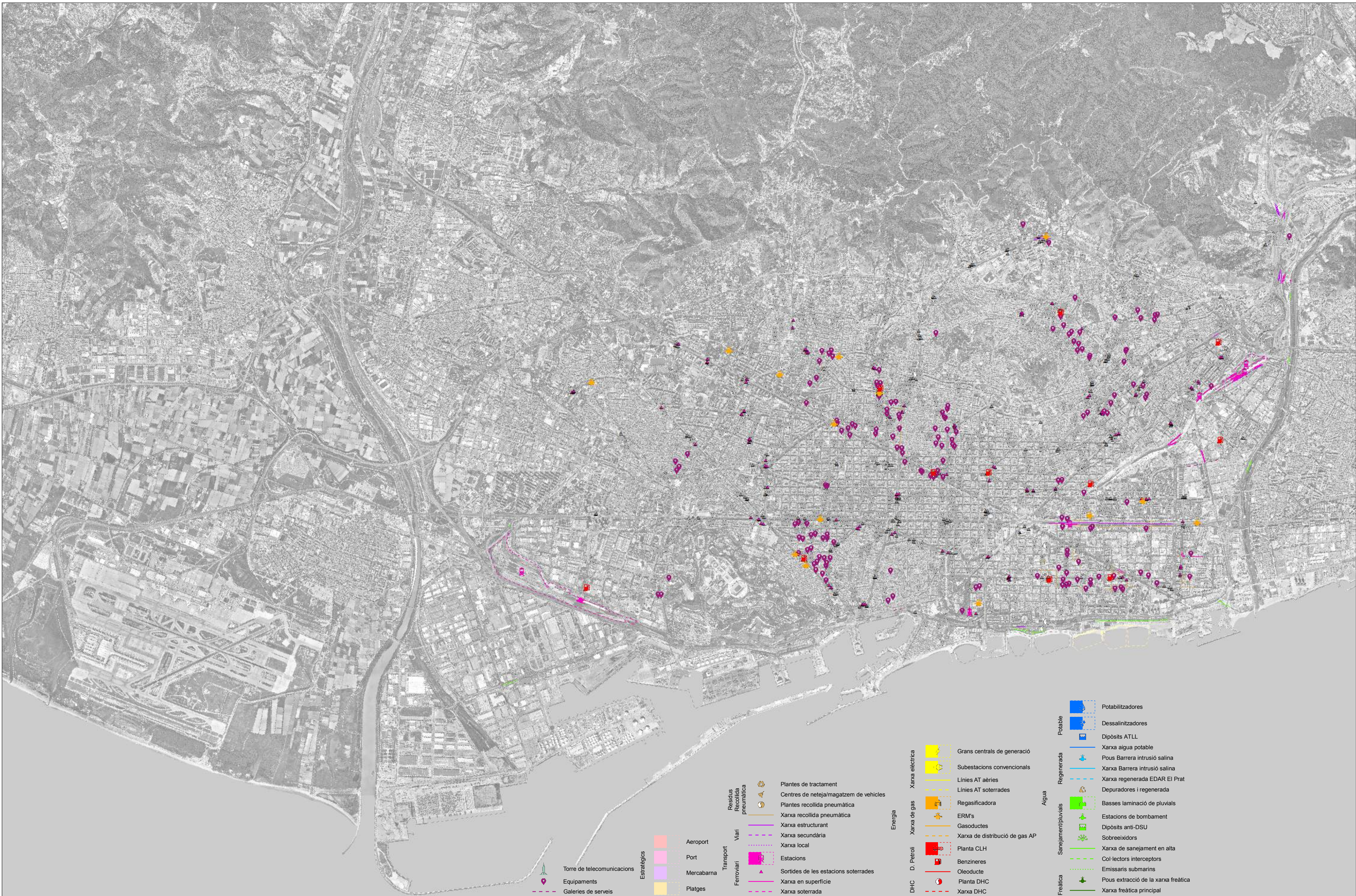








- | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> Torre de telecomunicacions Equipaments Galeries de serveis | <ul style="list-style-type: none"> Aeroport Port Mercabarna Platges | <ul style="list-style-type: none"> Residus Recollida pneumàtica Plantes de tractament Centres de neteja/magatzem de vehicles Plantes recollida pneumàtica Xarxa recollida pneumàtica Xarxa estructurant Xarxa secundària Xarxa local Estacions Sortides de les estacions soterrades Xarxa en superfície Xarxa soterrada | <ul style="list-style-type: none"> Transport Ferroviari Estacions Sortides de les estacions soterrades Xarxa en superfície Xarxa soterrada | <ul style="list-style-type: none"> Grans centrals de generació Subestacions convencionals Línies AT aèries Línies AT soterrades Regasificadora ERM's Gasoductes Xarxa de distribució de gas AP Planta CLH Benzineres Oleoducte Planta DHC Xarxa DHC | <ul style="list-style-type: none"> Potabilitzadors Dessalinitzadors Dipòsits ATLL Xarxa aigua potable Pous Barrera intrusió salina Xarxa Barrera intrusió salina Xarxa regenerada EDAR El Prat Depuradores i regenerada Basses laminació de pluvials Estacions de bombament Dipòsits anti-DSU Sobreexidors Xarxa de sanejament en alta Col·lectors interceptors Emissaris submarins Pous extracció de la xarxa freàtica Xarxa freàtica principal |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



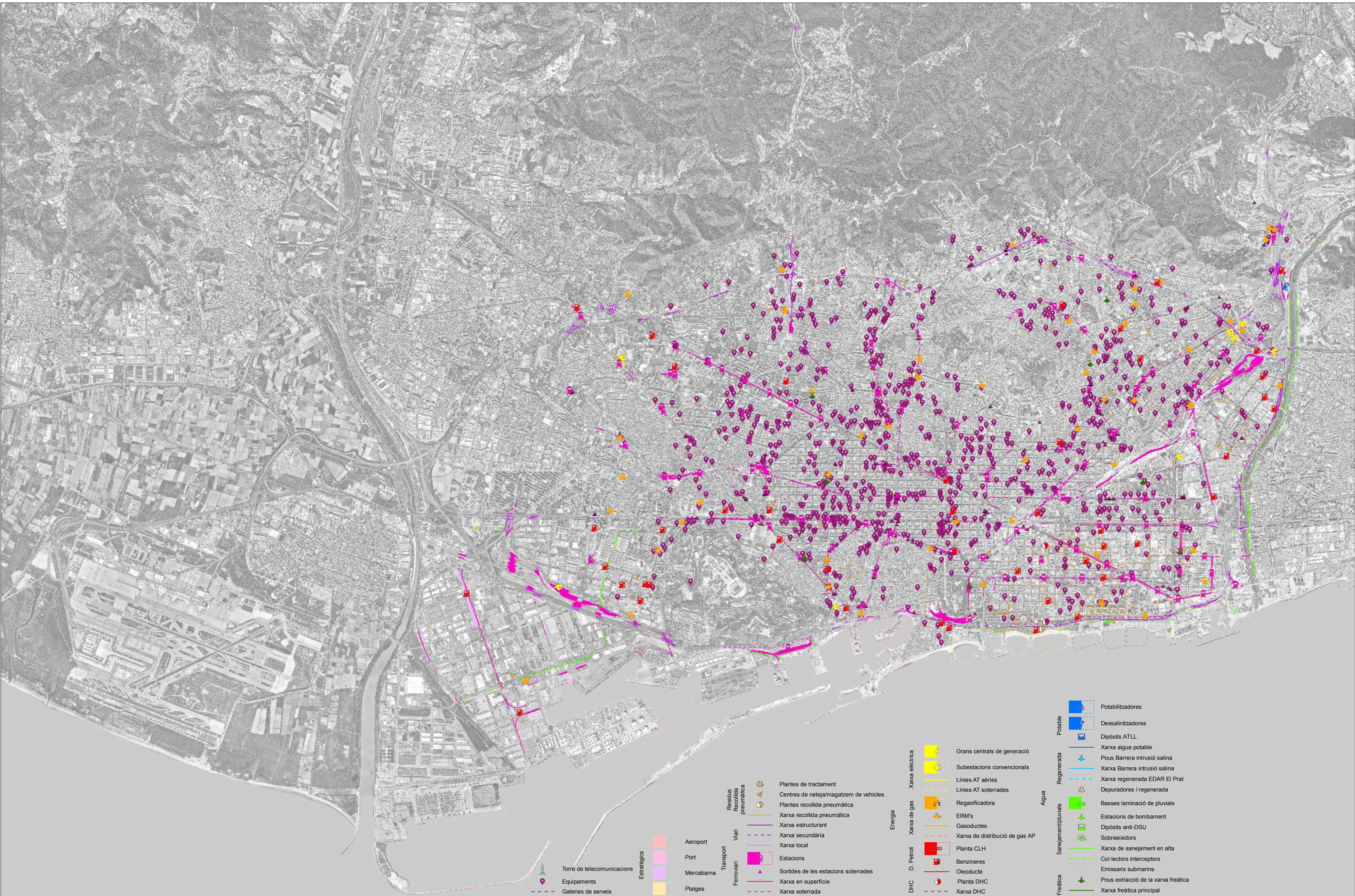
- Torre de telecomunicacions
- Equipaments
- Galeries de serveis

- Estratègics
- Aeroport
- Port
- Mercabarna
- Platges

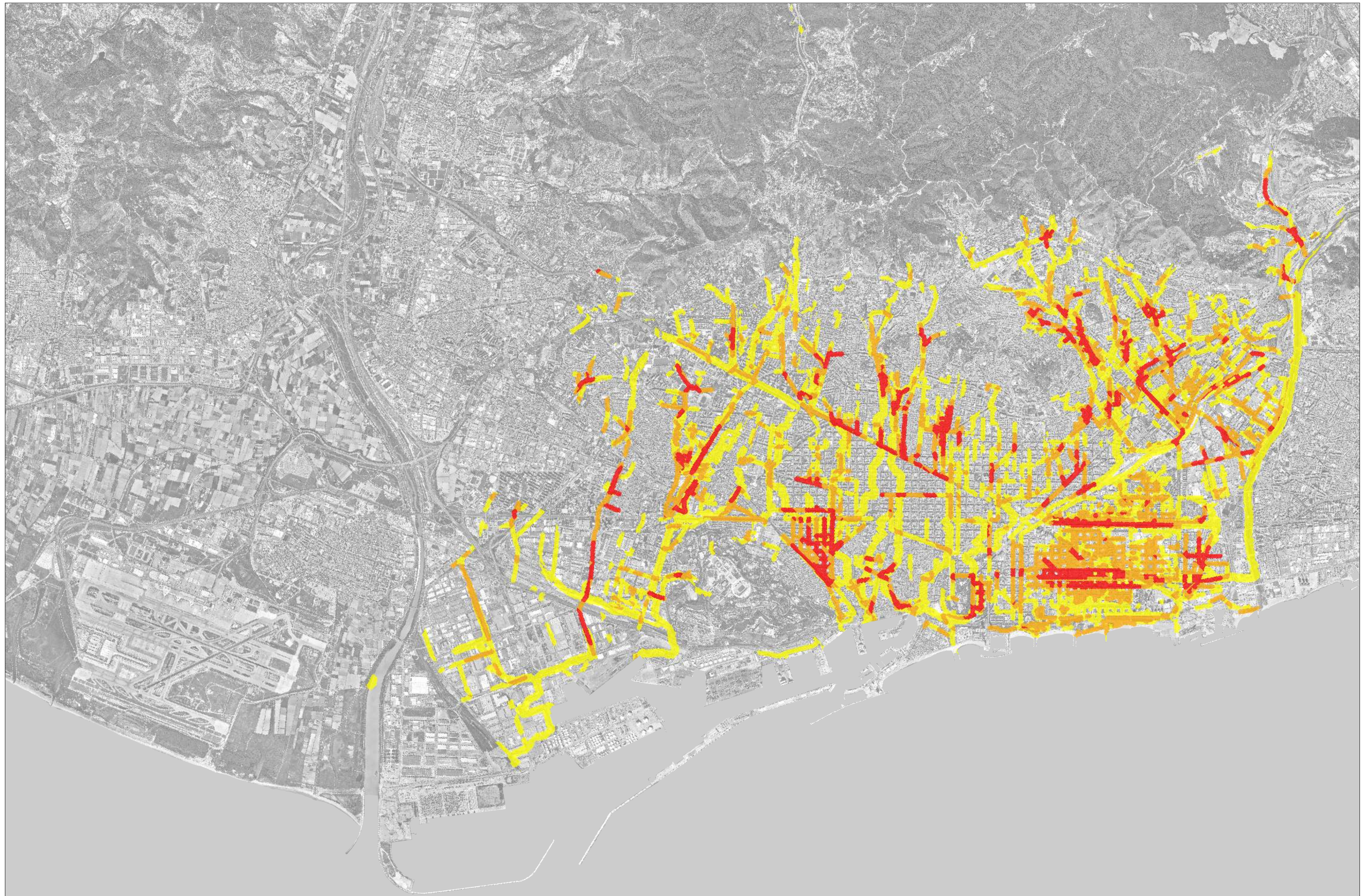
- Residus Recollida pneumàtica
- Plantes de tractament
- Centres de neteja/magatzem de vehicles
- Plantes recollida pneumàtica
- Xarxa recollida pneumàtica
- Xarxa estructurant
- Xarxa secundària
- Xarxa local
- Estacions
- Sortides de les estacions soterrades
- Xarxa en superfície
- Xarxa soterrada

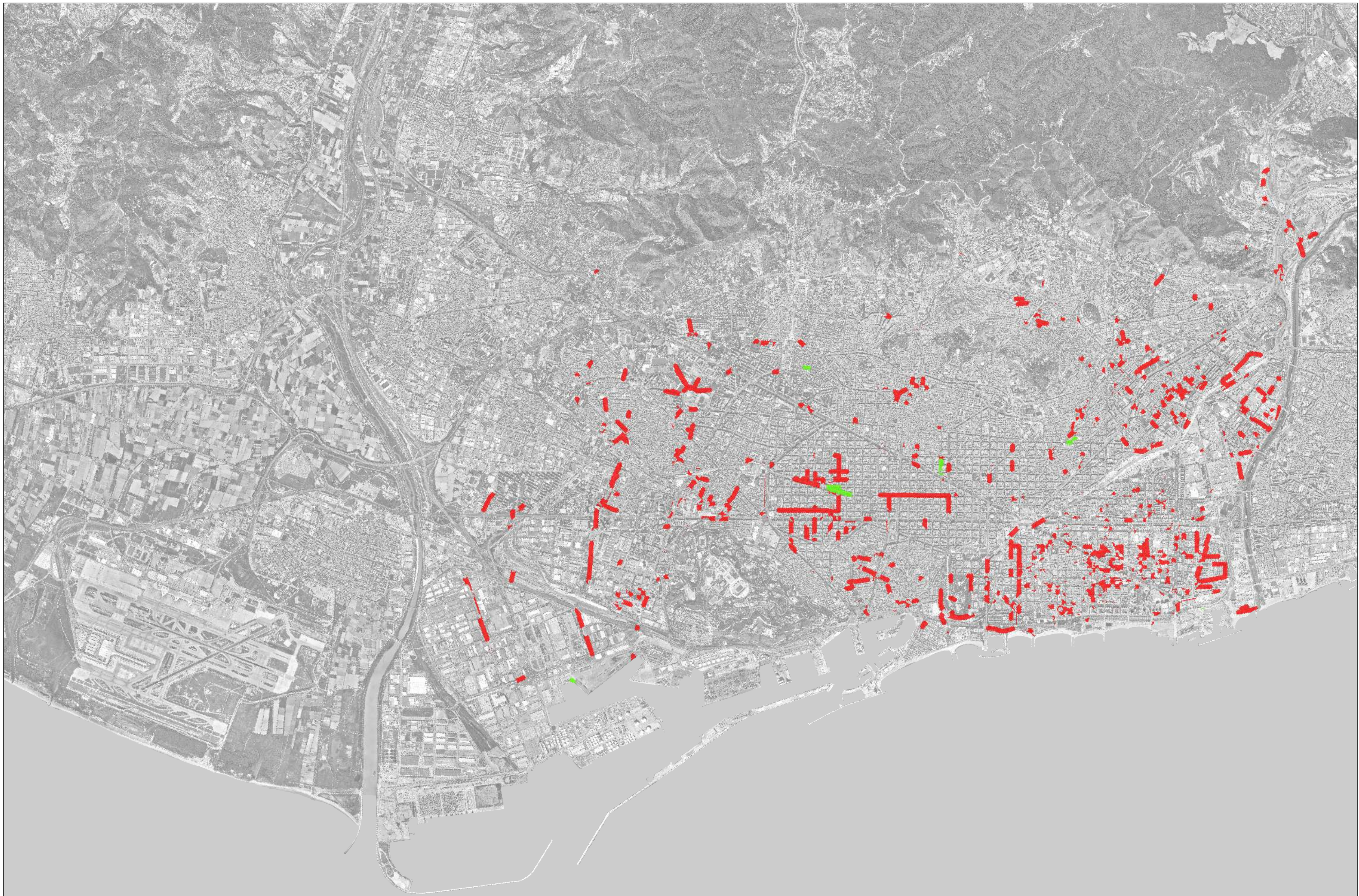
- Energia
- Xarxa de gas
- Xarxa de gas
- D. Petrolis
- DHC
- Grans centrals de generació
- Subestacions convencionals
- Línies AT aèries
- Línies AT soterrades
- Regasificadora
- ERM's
- Gasoductes
- Xarxa de distribució de gas AP
- Planta CLH
- Oleoducte
- Planta DHC
- Xarxa DHC

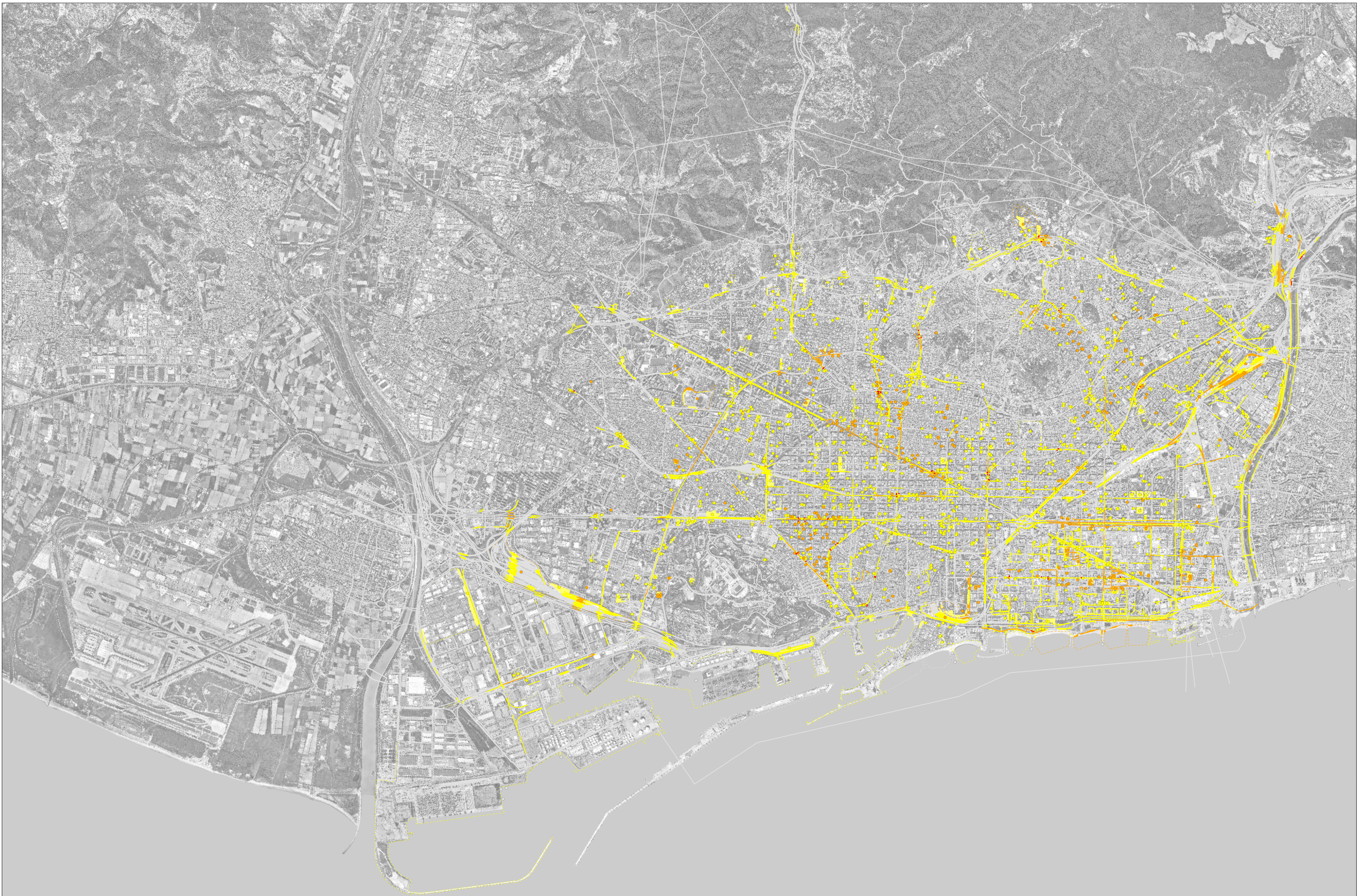
- Potable
- Regenerada
- Aigua
- Sanejament/pluvials
- Frètica
- Potabilitzadors
- Dessalinitzadors
- Dipòsits ATLL
- Xarxa aigua potable
- Pous Barrera intrusió salina
- Xarxa Barrera intrusió salina
- Xarxa regenerada EDAR El Prat
- Depuradores i regenerada
- Basses laminació de pluvials
- Estacions de bombament
- Dipòsits anti-DSU
- Sobreexidors
- Xarxa de sanejament en alta
- Col·lectors interceptors
- Emissaris submarins
- Pous extracció de la xarxa frètica
- Xarxa frètica principal



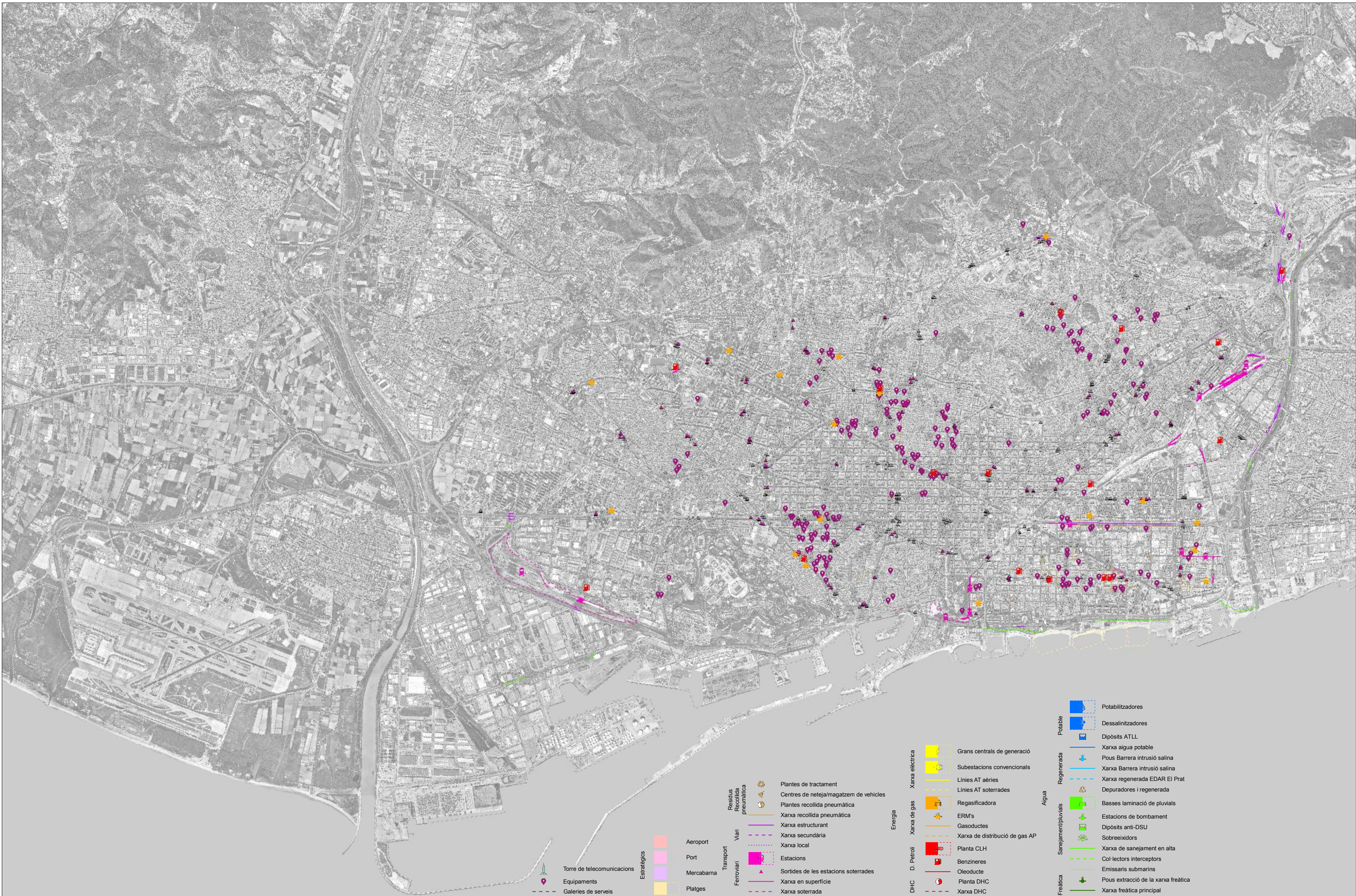
- | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> Torre de telecomunicacions Equipaments Galeries de serveis | <ul style="list-style-type: none"> Aeroport Port Mercabarna Platges | <ul style="list-style-type: none"> Residus Recollida pneumàtica Plantes de tractament Centres de neteja/magatzem de vehicles Plantes recollida pneumàtica Xarxa recollida pneumàtica Xarxa estructurant Xarxa secundària Xarxa local Estacions Sortides de les estacions soterrades Xarxa en superfície Xarxa soterrada | <ul style="list-style-type: none"> Grans centrals de generació Subestacions convencionals Línies AT aèries Línies AT soterrades Regasificadora ERM's Gasoductes Xarxa de distribució de gas AP Planta CLH Benzineres Oleoducte Planta DHC Xarxa DHC | <ul style="list-style-type: none"> Potabilitzadors Dessalinitzadors Dipòsits ATLL Xarxa aigua potable Pous Barrera intrusió salina Xarxa Barrera intrusió salina Xarxa regenerada EDAR El Prat Depuradores i regenerada Basses laminació de pluvials Estacions de bombament Dipòsits anti-DSU Sobreexidors Xarxa de sanejament en alta Col·lectors interceptors Emissaris submarins Pous extracció de la xarxa freàtica Xarxa freàtica principal |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



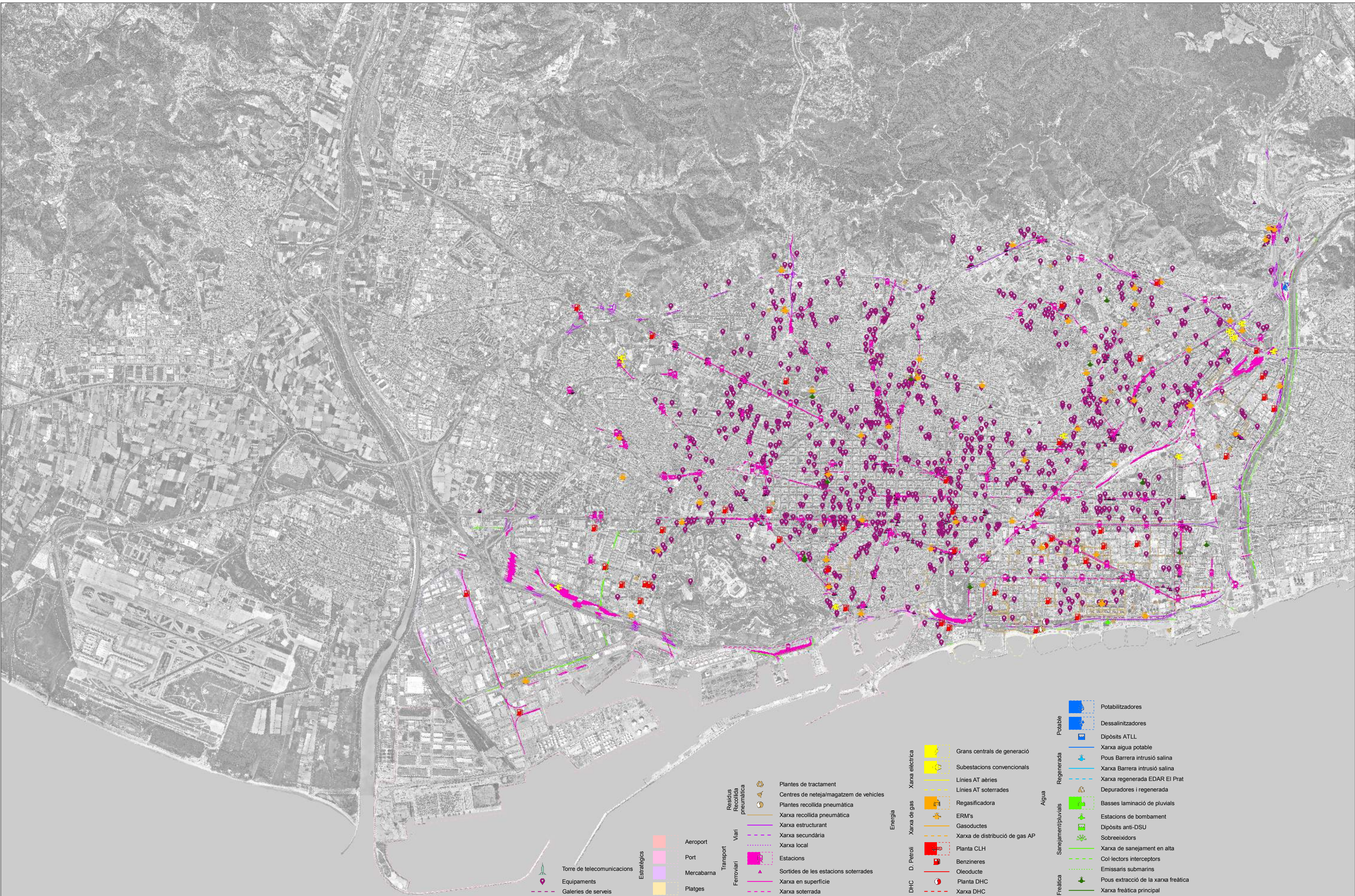




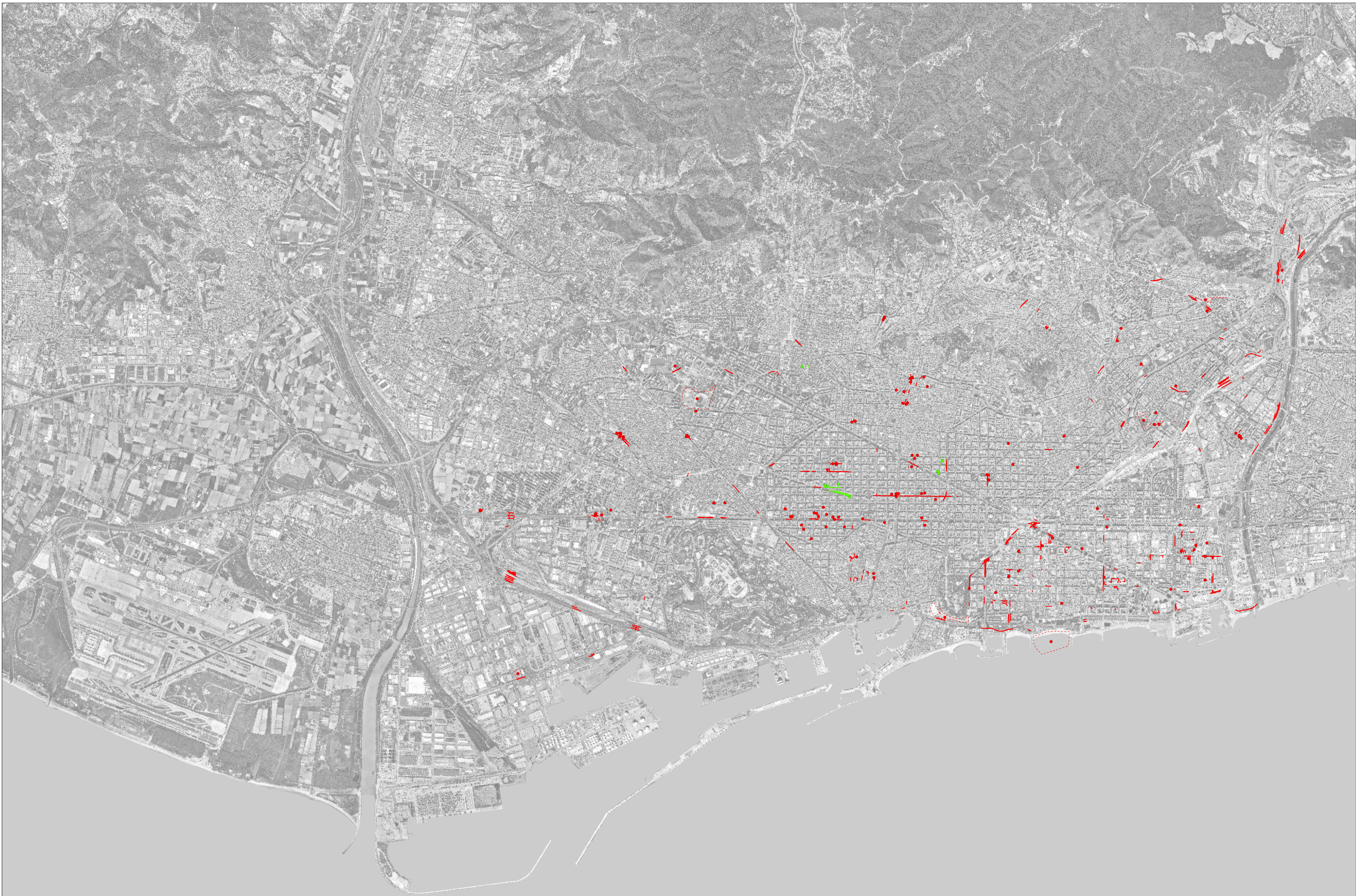


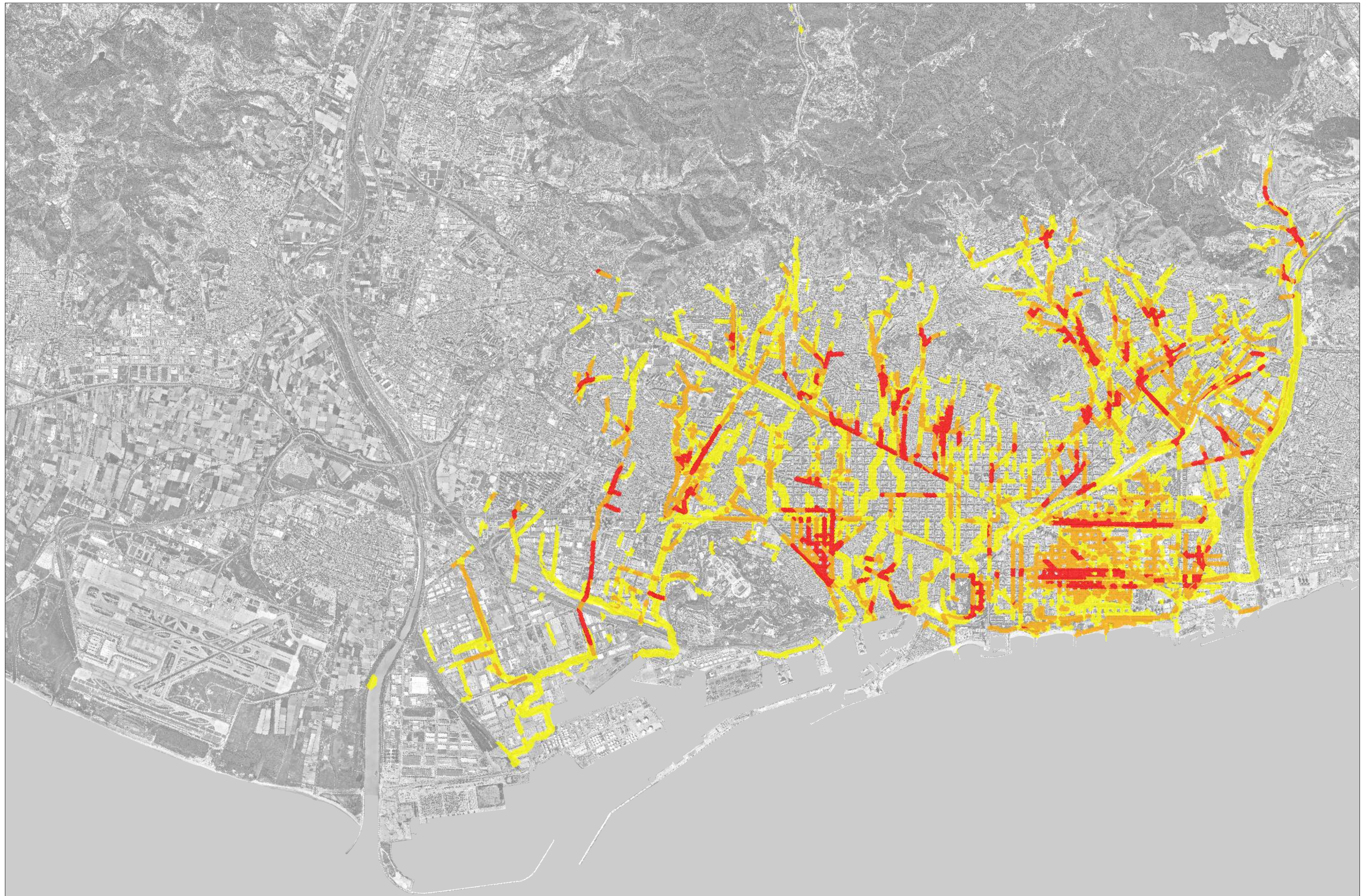


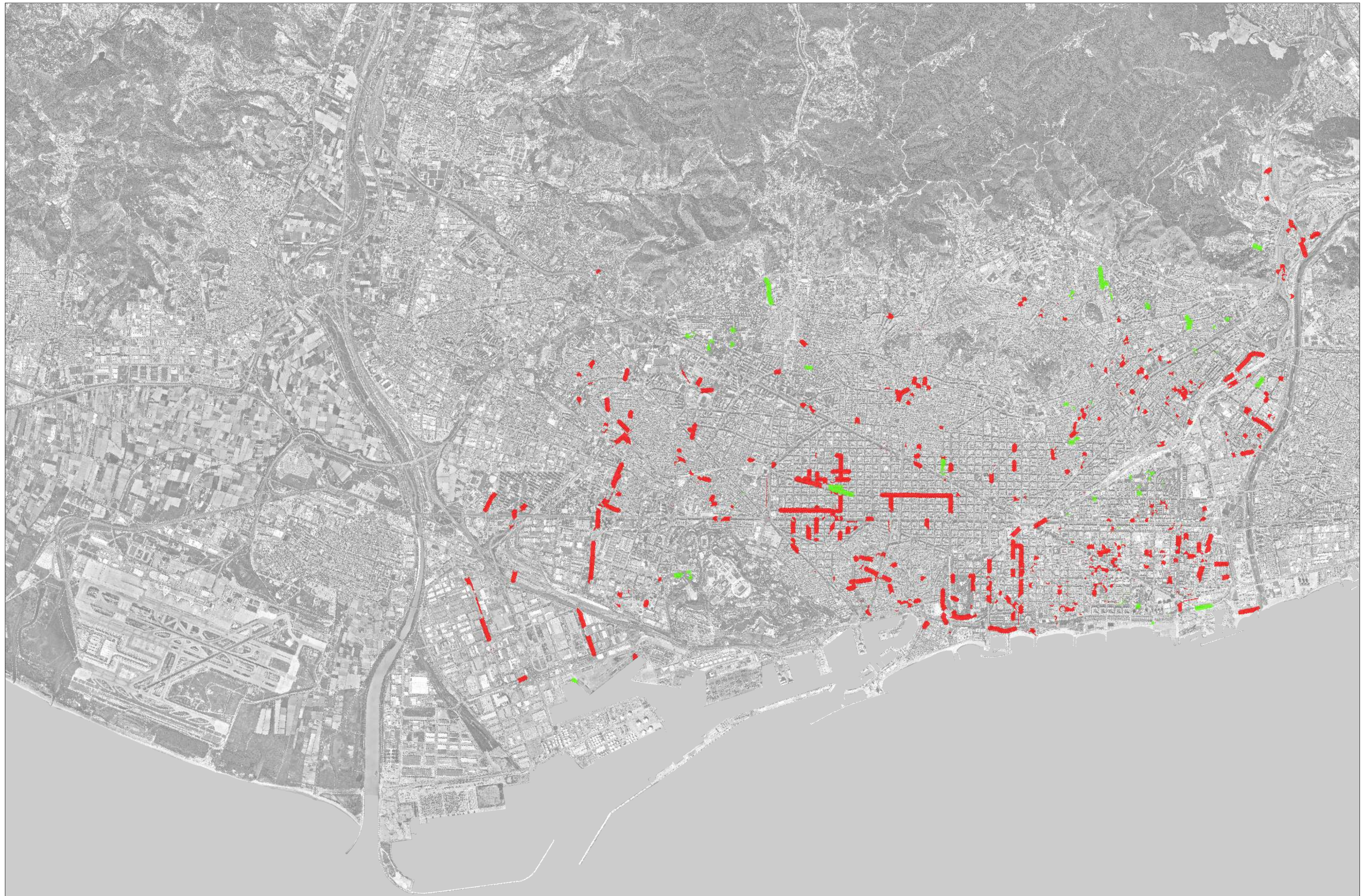
- | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> Torre de telecomunicacions Equipaments Galeries de serveis | <ul style="list-style-type: none"> Aeroport Port Mercabarna Platges | <ul style="list-style-type: none"> Residus Recollida pneumàtica Plantes de tractament Centres de neteja/magatzem de vehicles Plantes recollida pneumàtica Xarxa recollida pneumàtica Xarxa estructurant Xarxa secundària Xarxa local Estacions Sortides de les estacions soterrades Xarxa en superfície Xarxa soterrada | <ul style="list-style-type: none"> Transport Ferroviari Estacions Sortides de les estacions soterrades Xarxa en superfície Xarxa soterrada | <ul style="list-style-type: none"> Grans centrals de generació Subestacions convencionals Línies AT aèries Línies AT soterrades Regasificadora ERM's Gasoductes Xarxa de distribució de gas AP Planta CLH Benzineres Oleoducte Planta DHC Xarxa DHC | <ul style="list-style-type: none"> Potabilitzadors Dessalinitzadors Dipòsits ATLL Xarxa aigua potable Pous Barrera intrusió salina Xarxa Barrera intrusió salina Xarxa regenerada EDAR El Prat Depuradores i regenerada Basses laminació de pluvials Estacions de bombament Dipòsits anti-DSU Sobreexidors Xarxa de sanejament en alta Col·lectors interceptors Emissaris submarins Pous extracció de la xarxa freàtica Xarxa freàtica principal |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

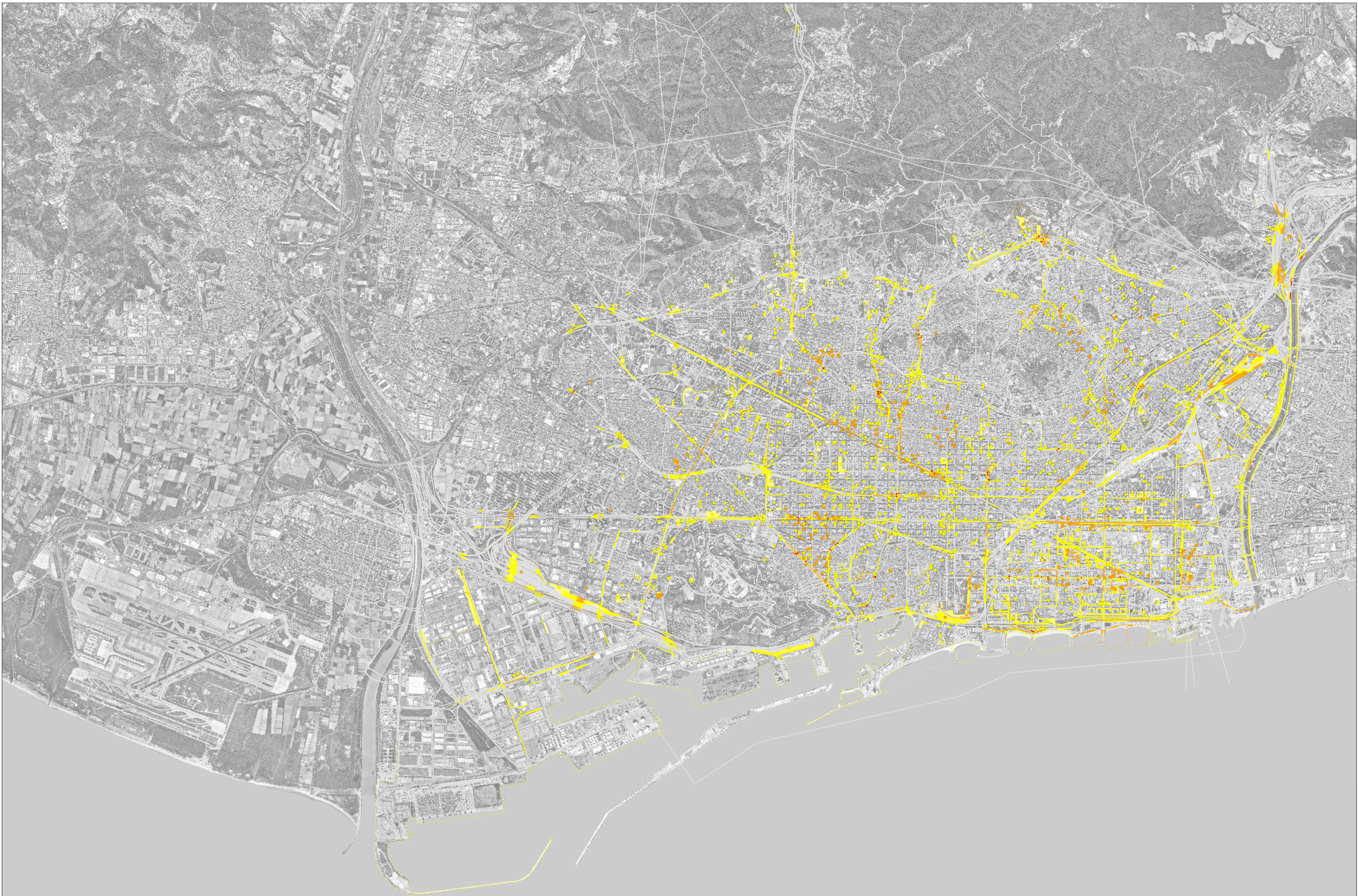


- | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> Torre de telecomunicacions Equipaments Galeries de serveis | <ul style="list-style-type: none"> Aeroport Port Mercabarna Platges | <ul style="list-style-type: none"> Residus Recollida pneumàtica Plantas de tractament Centres de neteja/magatzem de vehicles Plantas recollida pneumàtica Xarxa recollida pneumàtica Xarxa estructurant Xarxa secundària Xarxa local Estacions Sortides de les estacions soterrades Xarxa en superfície Xarxa soterrada | <ul style="list-style-type: none"> Grans centrals de generació Subestacions convencionals Línies AT aèries Línies AT soterrades Regasificadora ERM's Gasoductes Xarxa de distribució de gas AP Planta CLH Benzineres Oleoducte Planta DHC Xarxa DHC | <ul style="list-style-type: none"> Potabilitzadors Dessalinitzadors Dipòsits ATLL Xarxa aigua potable Pous Barrera intrusió salina Xarxa Barrera intrusió salina Xarxa regenerada EDAR El Prat Depuradores i regenerada Basses laminació de pluvials Estacions de bombament Dipòsits anti-DSU Sobreexidors Xarxa de sanejament en alta Col·lectors interceptors Emissaris submarins Pous extracció de la xarxa freàtica Xarxa freàtica principal |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|











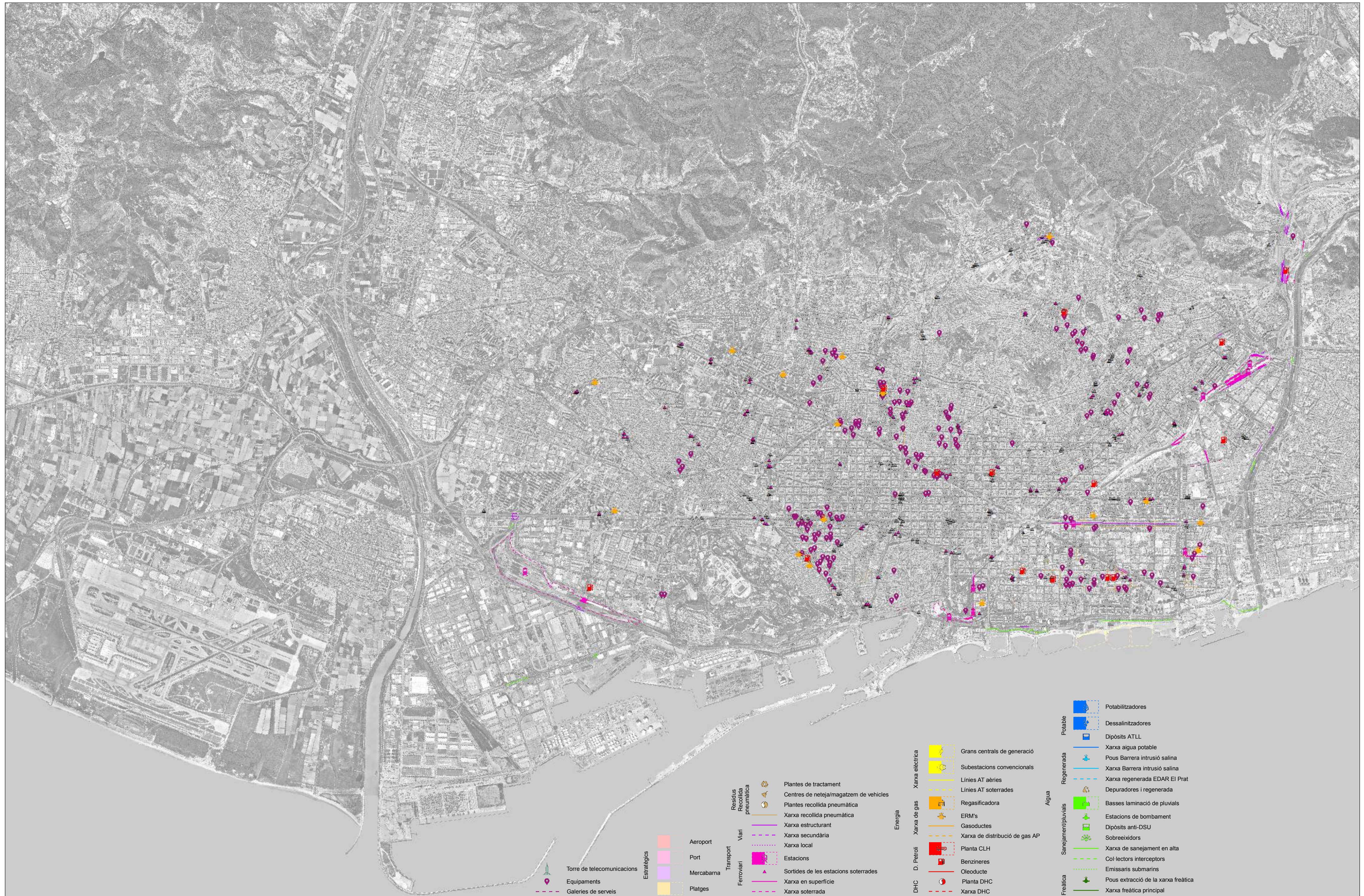
- Torre de telecomunicacions
- Equipaments
- Galeries de serveis

- Estratègics
- Aeroport
- Port
- Mercabarna
- Platges

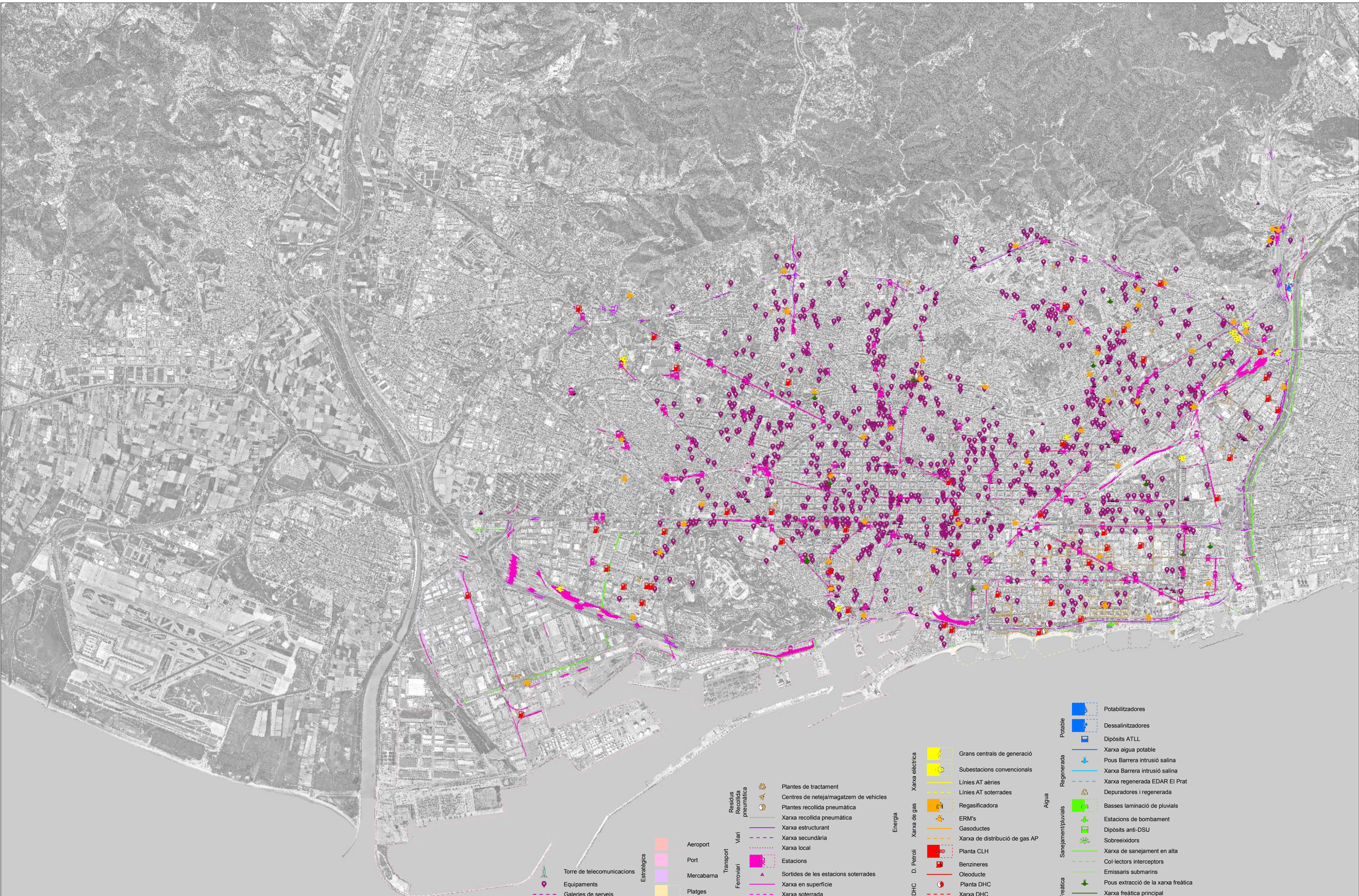
- Residus Recollida pneumàtica
- Plantas de tractament
- Centres de neteja/magatzem de vehicles
- Plantas recollida pneumàtica
- Xarxa recollida pneumàtica
- Xarxa estructurant
- Xarxa secundària
- Xarxa local
- Estacions
- Sortides de les estacions soterrades
- Xarxa en superfície
- Xarxa soterrada

- Energia
- Xarxa elèctrica
- Grans centrals de generació
- Subestacions convencionals
- Línies AT aèries
- Línies AT soterrades
- Regasificadora
- ERM's
- Gasoductes
- Xarxa de distribució de gas AP
- Planta CLH
- Benzineres
- Oleoducte
- Planta DHC
- Xarxa DHC

- Aigua
- Potable
- Potabilitzadors
- Dessalinitzadors
- Dipòsits ATLL
- Xarxa aigua potable
- Pous Barrera intrusió salina
- Xarxa Barrera intrusió salina
- Xarxa regenerada EDAR El Prat
- Depuradores i regenerada
- Regenerada
- Basses laminació de pluvials
- Estacions de bombament
- Dipòsits anti-DSU
- Sobreexidors
- Xarxa de sanejament en alta
- Col·lectors interceptors
- Emissaris submarins
- Pous extracció de la xarxa freàtica
- Xarxa freàtica principal
- Sanejament/pluvials
- Freàtica



- | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> Torre de telecomunicacions Equipaments Galeries de serveis | <ul style="list-style-type: none"> Aeroport Port Mercabarna Platges | <ul style="list-style-type: none"> Residus Recollida pneumàtica Plantes de tractament Centres de neteja/magatzem de vehicles Plantes recollida pneumàtica Xarxa recollida pneumàtica Xarxa estructurant Xarxa secundària Xarxa local Estacions Sortides de les estacions soterrades Xarxa en superfície Xarxa soterrada | <ul style="list-style-type: none"> Transport Ferroviari Estacions Sortides de les estacions soterrades Xarxa en superfície Xarxa soterrada | <ul style="list-style-type: none"> Grans centrals de generació Subestacions convencionals Línies AT aèries Línies AT soterrades Regasificadora ERM's Gasoductes Xarxa de distribució de gas AP Planta CLH Benzineres Oleoducte Planta DHC Xarxa DHC | <ul style="list-style-type: none"> Potabilitzadors Dessalinitzadors Dipòsits ATLL Xarxa aigua potable Pous Barrera intrusió salina Xarxa Barrera intrusió salina Xarxa regenerada EDAR El Prat Depuradores i regenerada Basses laminació de pluvials Estacions de bombament Dipòsits anti-DSU Sobreexidors Xarxa de sanejament en alta Col·lectors interceptors Emissaris submarins Pous extracció de la xarxa freàtica Xarxa freàtica principal |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



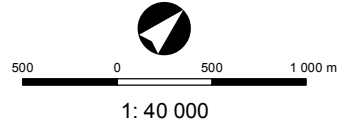
Torre de telecomunicacions
Equipaments
Galeries de serveis

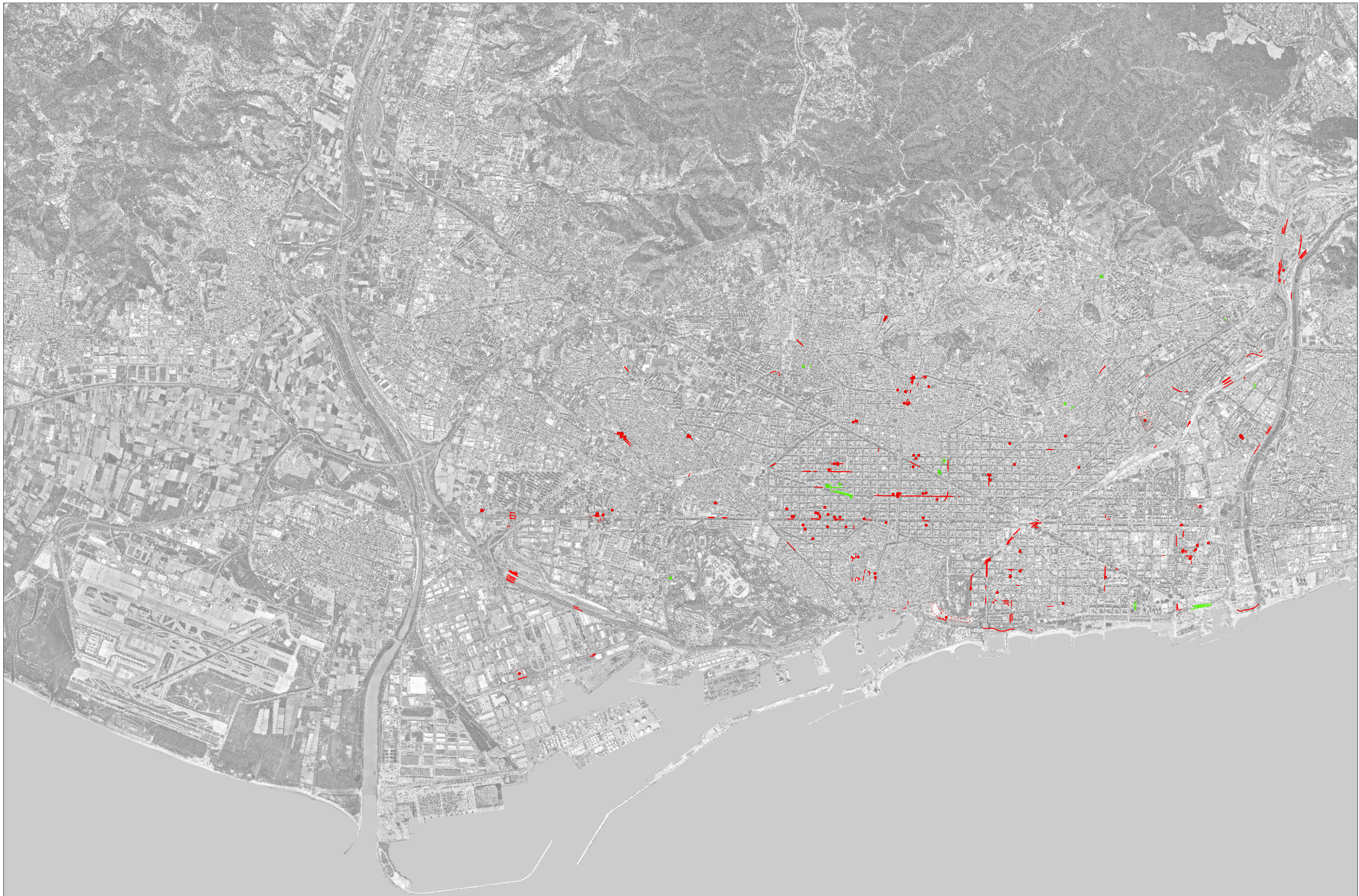
Estratègics
Aeroport
Port
Mercabarna
Platges

Residus Recollida pneumàtica
Plantas de tractament
Centres de neteja/magatzem de vehicles
Plantas recollida pneumàtica
Xarxa recollida pneumàtica
Xarxa estructurant
Xarxa secundària
Xarxa local
Estacions
Sortides de les estacions soterrades
Xarxa en superfície
Xarxa soterrada

Energia
Xarxa elèctrica
Grans centrals de generació
Subestacions convencionals
Línies AT aèries
Línies AT soterrades
Regasificadora
ERM's
Gasoductes
Xarxa de distribució de gas AP
Planta CLH
Benzineres
Oleoducte
Planta DHC
Xarxa DHC

Potable
Potabilitzadors
Dessalinitzadors
Dipòsits ATLL
Xarxa aigua potable
Pous Barrera intrusió salina
Xarxa Barrera intrusió salina
Xarxa regenerada EDAR El Prat
Depuradores i regenerada
Regenerada
Basses laminació de pluvials
Estacions de bombament
Dipòsits anti-DSU
Sobreexidors
Xarxa de sanejament en alta
Col·lectors interceptors
Emissaris submarins
Pous extracció de la xarxa freàtica
Xarxa freàtica principal
Sanejament/pluvials
Freàtica





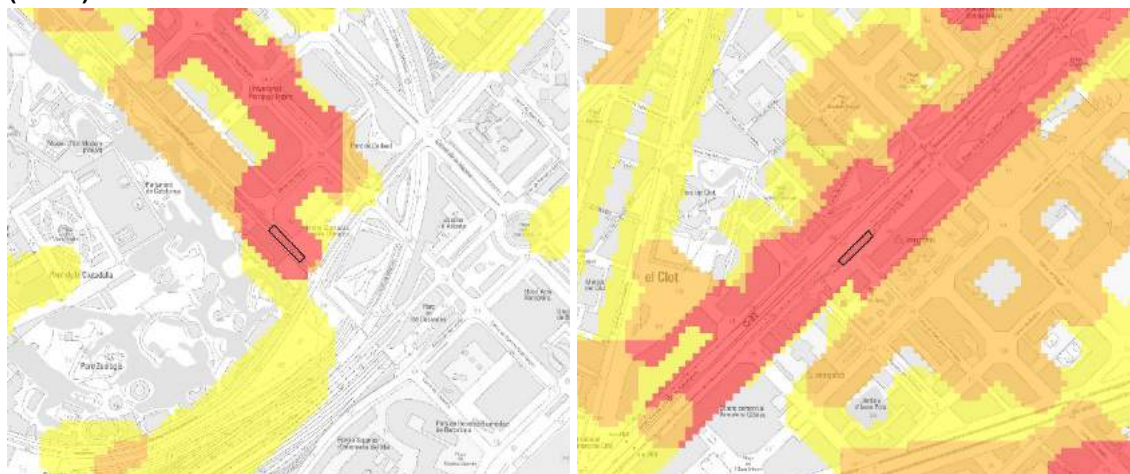
Conclusions anàlisi risc d'inundació urbana

A continuació es comenten els principals resultats de l'anàlisi aplicant la metodologia descrita.

Situació actual

- Infraestructures en risc alt
 - Hi ha 62 sortides d'estacions ferroviàries en situació de risc alt per inundació fluvial, aquestes representen un 9% de les sortides d'estacions de Barcelona
 - També es troben en risc alt per inundació urbana 209 m de la xarxa de sanejament en alta que bàsicament corresponen al col·lector interceptor del marge dret del Besòs a l'àmbit de Vallbona,.
- Les principals dades a destacar per temàtiques són:
 - Energia: hi ha 15 ERMS i 11 benzineres en risc mig
 - Galeries de serveis: hi ha 853 m de galeries de serveis en risc mig
 - Aigua: 3 km de la xarxa de sanejament en alta en troben en risc alt o mig
 - Residus: 8,5 km (11%) de la xarxa de recollida pneumàtica es troba en risc mig
 - Transport: 3% de la xarxa viària estructurant (4,4 km) i 3% de la xarxa ferroviària en superfície (8,6 km) es troben en risc mig. Hi ha 6 estacions ferroviàries en superfície que tenen una part de la seva superfície en risc mig. D'aquestes, n'hi ha 2 del tramvia, Ciutadella-Vila Olímpica i Can Jaumandreu, en que la superfície amb risc mig és de més del 80%. 198 sortides d'estacions es troben en risc mig o superior.

Imatge 34. Perill d'inundació urbana i afectació a les estacions ferroviàries, en aquest cas corresponent a la xarxa del tramvia, Ciutadella-Vila Olímpica (esquerra) i Can Jaumandreu (dreta) en la situació actual.



Font: Barcelona Regional

- Elements estratègics: hi ha 167 equipaments potencialment afectats per risc mig d'inundació urbana.

Agreujament que representa l'escenari A2 any 2040

- Infraestructures en risc alt:
 - Hi ha 9 sortides més d'estacions ferroviàries en risc alt
 - Hi ha 100 m més de col·lectors interceptors, que formen part de la xarxa de sanejament en alta, en situació de risc alt

- Les principals dades a destacar per temàtiques són:
 - Energia: queden afectades en risc mig 4 ERMS més i 5 benzineres més
 - Galeries de serveis: hi ha 319 m més de galeries en servei en risc mig
 - Aigua: hi ha 1,6 km més de xarxa de sanejament en alta i 1,4 km més de col·lectors interceptors en risc alt i mig
 - Residus: hi ha pràcticament 3 km més de xarxa de recollida pneumàtica en risc mig
 - Transport: hi ha 3,8 km més de xarxa bàsica estructurant i 4,2 km de xarxa ferroviària en superfície en risc mig. Hi ha 4 estacions ferroviàries més amb certa afectació en risc mig, 2 de les quals amb més del 80% d'afectació en superfície són de la xarxa de tramvies i són Alfons el Magnànim i Parc del Besòs. Hi ha 21 sortides d'estacions ferroviàries més afectades per risc alt o mig.

Imatge 35. Perill d'inundació urbana i afectació a les estacions ferroviàries, en aquest cas corresponent a la xarxa del tramvia, Alfons el Magnànim (esquerra) i Parc del Besòs (dreta) en l'escenari A2 de canvi climàtic.



Font: Barcelona Regional

- Elements estratègics: hi ha 36 equipaments més en risc mig d'inundació urbana

Agreujament que representa l'escenari B1 any 2040

En general no hi ha grans diferències respecte a l'altre escenari, però sí que hi ha algun que altre matís.

- Infraestructures en risc alt:
 - Hi ha 9 sortides més d'estacions ferroviàries en risc alt
 - Hi ha 200 m més de xarxa sanejament en alta en risc alt
- Les principals dades a destacar per temàtiques són:
 - Energia: queden afectades en risc mig 2 ERMS més i 3 benzineres més que en la situació actual
 - Galeries de serveis: hi ha 219 m més de galeries en servei en risc mig que en la situació actual
 - Aigua: hi ha 1,6 km més de xarxa de sanejament en alta en risc alt o mig que en la situació actual
 - Residus: hi ha 1,3 km més de xarxa de recollida pneumàtica en risc mig que en la situació actual

- Transport: hi ha 3 km més de xarxa bàsica estructurant i 2 km de xarxa ferroviària en superfície en risc mig. Hi ha 3 estacions ferroviàries més amb certa afectació en risc mig, 1 d'elles, Alfons el Magnànim del Tramvia, amb més del 80% d'afectació en superfície. Hi ha 21 sortides d'estacions ferroviàries més afectades per risc alt o mig.

Imatge 36. Perill d'inundació urbana i afectació a l'estació ferroviària, en aquest cas corresponent a la xarxa del tramvia, Alfons el Magnànim en l'escenari A2 de canvi climàtic.



Font: Barcelona Regional

- Elements estratègics: hi ha 36 equipaments més en risc mig d'inundació urbana

Comparativa entre els dos escenaris de canvi climàtic per al 2040

- En general l'escenari A2 és més desfavorable per implicar un major risc d'afectació a les infraestructures. Respecte l'escenari B1, l'escenari A2 afecta a més a:
 - Energia: 2 ERMS i 2 benzineres
 - Galeries de serveis: 200 m
 - Residus: 1,6 km de xarxa de recollida pneumàtica
 - Transport: 900 m de xarxa viària bàsica, 2 km de xarxa ferroviària superficial i 1 estació ferroviària en superfície
 - Elements estratègics: 8 equipaments
- L'escenari B1 únicament es mostra més desfavorable en relació a les infraestructures d'aigua, ja que hi ha 100 m més de xarxa de sanejament en risc alt que amb l'escenari A2

Com que la metodologia emprada inclou algunes simplificacions i generalitzacions convé matisar part dels resultats. En aquest sentit es pot comentar que:

- Les sortides de les estacions són els elements més vulnerables a les inundacions urbanes del sistema ferroviari, però l'anàlisi s'ha fet de forma genèrica i ha estat impossible particularitzar per a cada sortida. En aquest sentit ens podem trobar que algunes d'elles ja disposin d'elements per minimitzar aquest risc, com entrades amb una plataforma més elevada que el terreny, etc. Per la particularització cal dur a terme un anàlisi de major detalls o integració amb sistemes de simulació.
- El fet de no poder distingir entre les ERM's aèries i soterrades ha fet que metodològicament s'hagi considerat la vulnerabilitat de l'element més desprotegit, que en aquest cas serien les aèries, tot i que a Barcelona la majoria són soterrades,

i per tant les afectacions detectades podrien veure's molt reduïdes en un anàlisi més detallat.

- Les galeries de servei haurien de disposar d'element de protecció per evitar les inundacions urbanes i a banda aquesta afectació hauria de produir-se principalment pels punts d'entrada, però en l'anàlisi s'ha considerat al llarg de tot l'element. Cal considerar que en algun cas es podrien arribar a produir infiltracions per les parets en cas que hi hagués alguna via d'entrada.
- La xarxa de recollida pneumàtica només es veuria afectada si la inundació supera les cotes de la bústies i llavors entrés aigua a la xarxa. Per qüestions metodològiques aquest aspecte no s'ha pogut tenir en compte i en general és d'esperar que el possible risc es vegi molt reduït si es té en compte aquest factor que caldria analitzar-ho de forma específica en fases posteriors.
- En el cas de les vies de transport cal considerar-ho com una alerta que requereix un anàlisi de més detalls ja estudiant l'ocupació real de la infraestructura (en l'anàlisi recollit s'ha treballat amb un buffer genèric per cada tipus via).

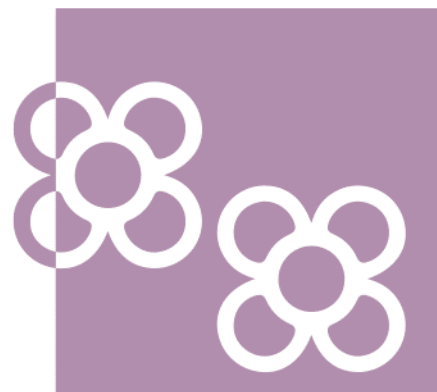
2.6.3. INCREMENT DEL NIVELL DEL MAR

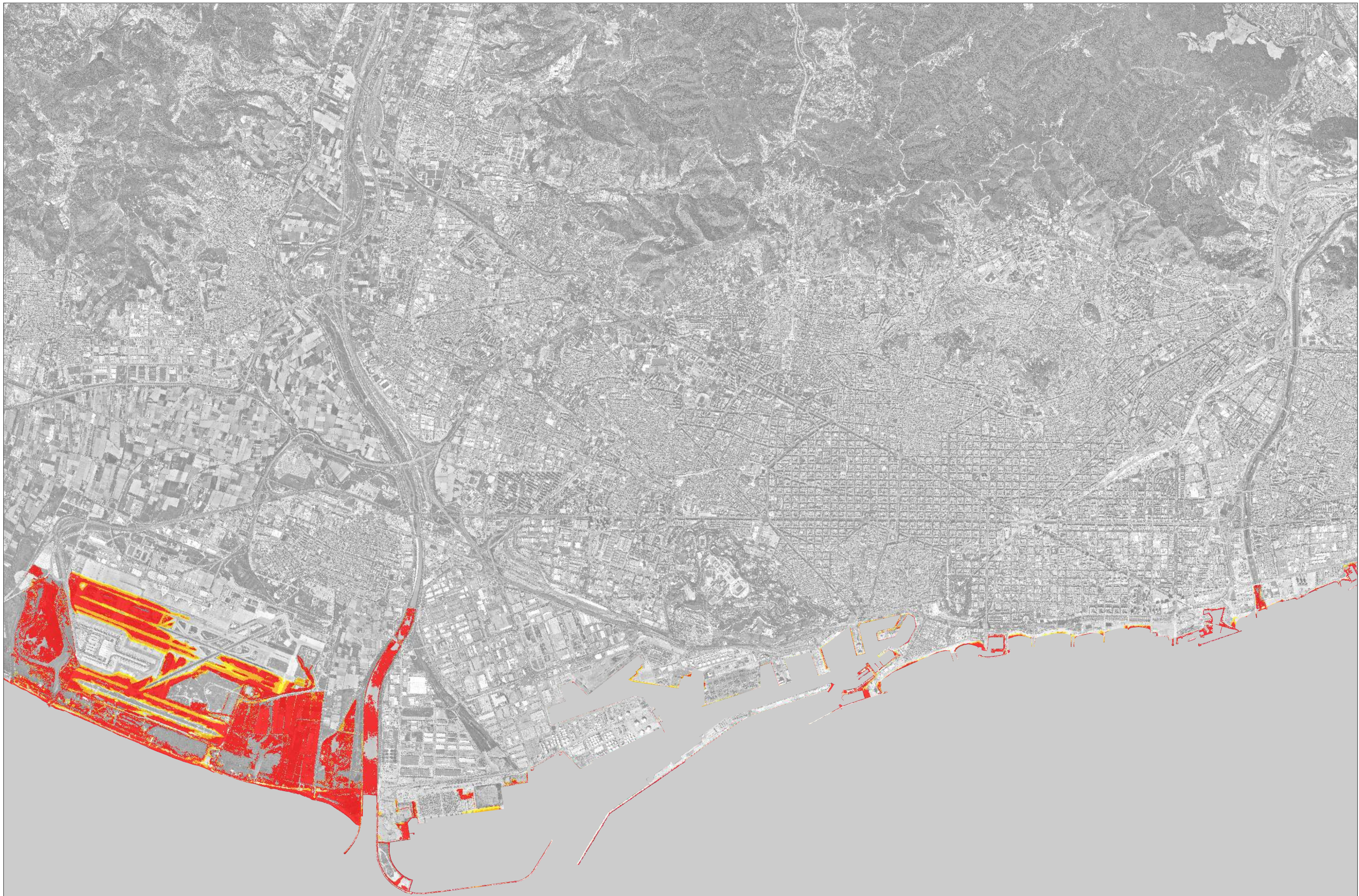
Mapes d'increment del nivell del mar

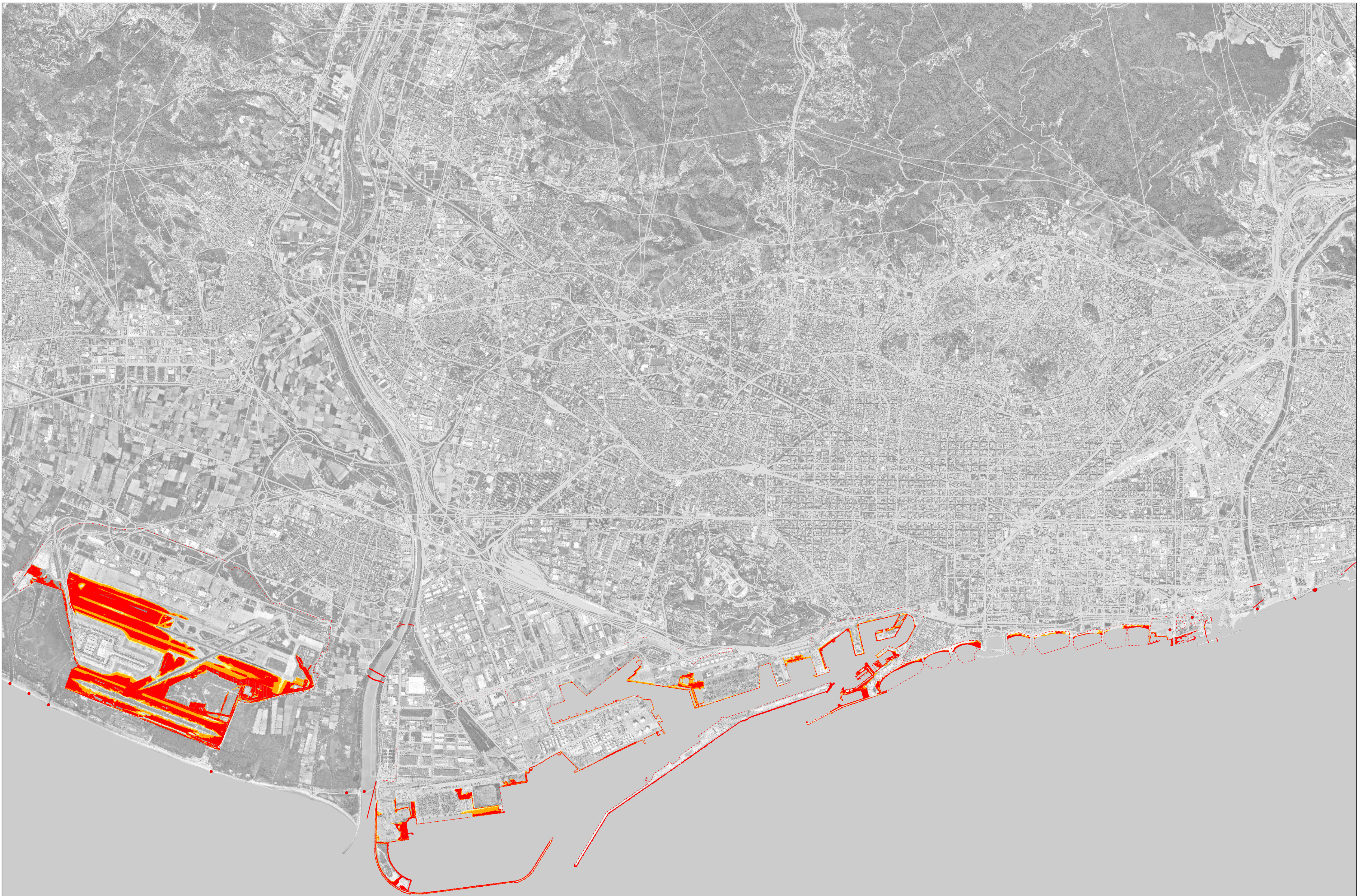
A les següents pàgines es trobaran els següents mapes resultat de l'anàlisi de l'afectació de les infraestructures en front a l'increment del nivell del mar

5.1. Escenari Pessimista any 2100

- 5.1.0. Perill d'increment del nivell del mar.
Escenari pessimista 2100
- 5.1.1. Infraestructures potencialment afectades per l'increment del nivell del mar.
Valoració del risc. Escenari pessimista 2100.
- 5.1.2. Infraestructures potencialment afectades per l'increment del nivell del mar.
Risc alt. Escenari pessimista 2100.
- 5.1.3. Infraestructures potencialment afectades per l'increment del nivell del mar.
Risc mig. Escenari pessimista 2100.
- 5.1.4. Infraestructures potencialment afectades per l'increment del nivell del mar.
Risc baix. Escenari pessimista 2100.









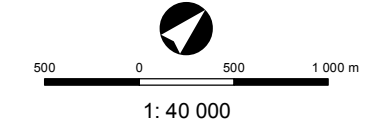
- Torre de telecomunicacions
- Equipaments
- Galeries de serveis

- Estratègics**
- Aeroport
 - Port
 - Mercabarna
 - Platges

- Transport**
- Viari
 - Ferrovial
- Residus Recollida pneumàtica**
- Plantes de tractament
 - Centres de neteja/magatzem de vehicles
 - Plantes recollida pneumàtica
 - Xarxa recollida pneumàtica
 - Xarxa estructurant
 - Xarxa secundària
 - Xarxa local
 - Estacions
 - Sortides de les estacions soterrades
 - Xarxa en superfície
 - Xarxa soterrada

- Energia**
- Xarxa elèctrica
 - Xarxa de gas
 - D. Petrolis
 - DHC
 - Grans centrals de generació
 - Subestacions convencionals
 - Línies AT aèries
 - Línies AT soterrades
 - Regasificadora
 - ERM's
 - Gasoductes
 - Xarxa de distribució de gas AP
 - Planta CLH
 - Benzineres
 - Oleoducte
 - Planta DHC
 - Xarxa DHC

- Aigua**
- Potabilitzadors
 - Dessalinitzadors
 - Dipòsits ATLL
 - Xarxa aigua potable
 - Pous Barrera intrusió salina
 - Xarxa Barrera intrusió salina
 - Xarxa regenerada EDAR El Prat
 - Depuradores i regenerada
 - Basses laminació de pluvials
 - Estacions de bombament
 - Dipòsits anti-DSU
 - Sobreexidors
 - Xarxa de sanejament en alta
 - Col·lectors interceptors
 - Emissaris submarins
 - Pous extracció de la xarxa freàtica
 - Xarxa freàtica principal
- Sanejament/pluvials**
- Freàtica**





Torre de telecomunicacions
Equipaments
Galeries de serveis

Estratègics
Aeroport
Port
Mercabarna
Platges

Residus Recollida pneumàtica
Plantes de tractament
Centres de neteja/magatzem de vehicles
Plantes recollida pneumàtica
Xarxa recollida pneumàtica
Xarxa estructurant
Xarxa secundària
Xarxa local
Estacions
Sortides de les estacions soterrades
Xarxa en superfície
Xarxa soterrada

Energia
Xarxa de gas
Xarxa de gas
D. Petrolis
DHC
Grans centrals de generació
Subestacions convencionals
Línies AT aèries
Línies AT soterrades
Regasificadora
ERM's
Gasoductes
Xarxa de distribució de gas AP
Planta CLH
Benzineres
Planta DHC
Xarxa DHC

Aigua
Potable
Regenerada
Sanejament/pluvials
Freàtica
Potabilitzadors
Dessalinitzadors
Dipòsits ATLL
Xarxa aigua potable
Pous Barrera intrusió salina
Xarxa Barrera intrusió salina
Xarxa regenerada EDAR El Prat
Depuradores i regenerada
Basses laminació de pluvials
Estacions de bombament
Dipòsits anti-DSU
Sobreexidors
Xarxa de sanejament en alta
Col·lectors interceptors
Emissaris submarins
Pous extracció de la xarxa freàtica
Xarxa freàtica principal



- Torre de telecomunicacions
- Equipaments
- Galeries de serveis

- Estratègics
- Aeroport
 - Port
 - Mercabarna
 - Platges

- Residus Recollida pneumàtica
- Plantes de tractament
 - Centres de neteja/magatzem de vehicles
 - Plantes recollida pneumàtica
 - Xarxa recollida pneumàtica
- Viari
- Xarxa estructurant
 - Xarxa secundària
 - Xarxa local
- Transport Ferroviari
- Estacions
 - Sortides de les estacions soterrades
 - Xarxa en superfície
 - Xarxa soterrada

- Energia
- Xarxa de gas
- Grans centrals de generació
 - Subestacions convencionals
 - Línies AT aèries
 - Línies AT soterrades
 - Regasificadora
 - ERM's
 - Gasoductes
 - Xarxa de distribució de gas AP
- D. Petrolí
- Planta CLH
 - Benzineres
 - Oleoducte
 - Planta DHC
- DHC
- Xarxa DHC

- Aigua
- Potable
- Potabilitzadors
 - Dessalinitzadors
 - Dipòsits ATLL
 - Xarxa aigua potable
 - Pous Barrera intrusió salina
 - Xarxa Barrera intrusió salina
 - Xarxa regenerada EDAR El Prat
 - Depuradores i regenerada
- Regenerada
- Basses laminació de pluvials
 - Estacions de bombament
 - Dipòsits anti-DSU
 - Sobreexidors
 - Xarxa de sanejament en alta
 - Col·lectors interceptors
 - Emissaris submarins
 - Pous extracció de la xarxa freàtica
 - Xarxa freàtica principal
- Sanejament/pluvials
- Freàtica

Conclusions anàlisi risc d'increment del nivell del mar

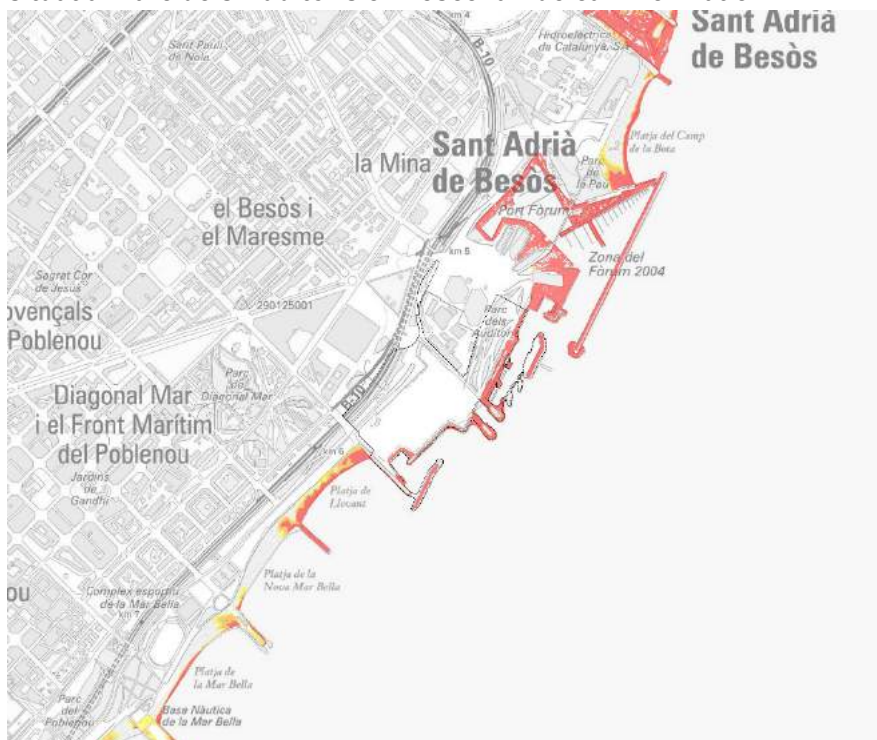
A continuació es comenten els principals resultats de l'anàlisi aplicant la metodologia descrita. Com a prèvia recordar que l'escenari pessimista, tal i com s'explica en el capítol en que es valora el perill, és poc probable i va més enllà de les estimacions que es deriven dels escenaris RCP 8.5 pel 2100, però s'ha considerat oportú valorar aquest escenari com el més extrem possible.

Agreujament que representa l'escenari pessimista 2100

Tal i com s'han definit els paràmetres de vulnerabilitat fa que la majoria de possibles riscos es situïn majoritàriament dins del risc alt.

- Infraestructures en risc alt:
 - Hi ha 1 km de línies elèctriques d'alta tensió que podria veure's afectat, però caldrà veure fins a quin punt aquest tram està preparat per aquesta possible afectació.
 - Més de 7,5 km de xarxa de sanejament en alta, dels que 1,1 km són col·lectors interceptors que es podrien veure afectats.
 - 28 sobreeixidors es podrien veure afectats, caldrà analitzar les cotes a les que estan situats cadascun d'ells i avaluar la seva possible afectació.
 - La depuradora del Besòs, en l'àmbit Fòrum, podria tenir una part de la seva superfície afectada per risc alt però de forma molt marginal pel que gairebé podria no tenir-se en consideració.
 - Un equip de neteja, al Parc dels Auditoris, podria veure afectada un 10% de la seva superfície amb risc alt.

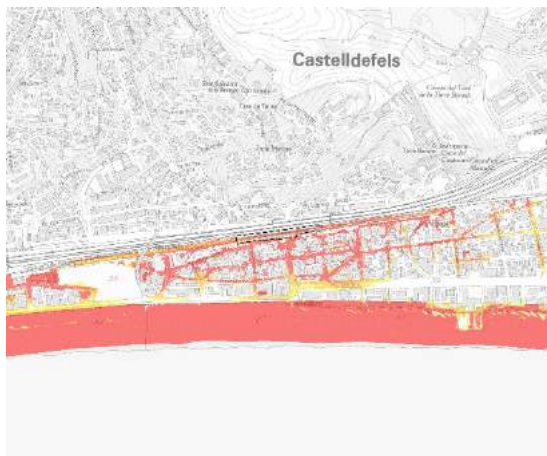
Imatge 37. Perill per l'increment del nivell del mar i afectació a l'equip tècnic de neteja situat al Parc dels Auditoris en l'escenari de canvi climàtic.



Font: Barcelona Regional

- La xarxa estructurant podria veure's afectada en un 450 m i la xarxa ferroviària en superfície es veuria afectada en més d'1,6 km, ambdues en risc alt.
- L'estació ferroviària Platja Castelldefells es veuria afectada en un 24% de la superfície en risc alt.

Imatge 38. Perill per l'increment del nivell del mar i afectació a l'estació Platja Castelldefells en l'escenari de canvi climàtic.



Font: Barcelona Regional

- Destacar que l'aeroport es podria veure afectat en un 18% de la seva superfície amb risc alt, però bàsicament en espais intersticials, sense afectar les pistes.

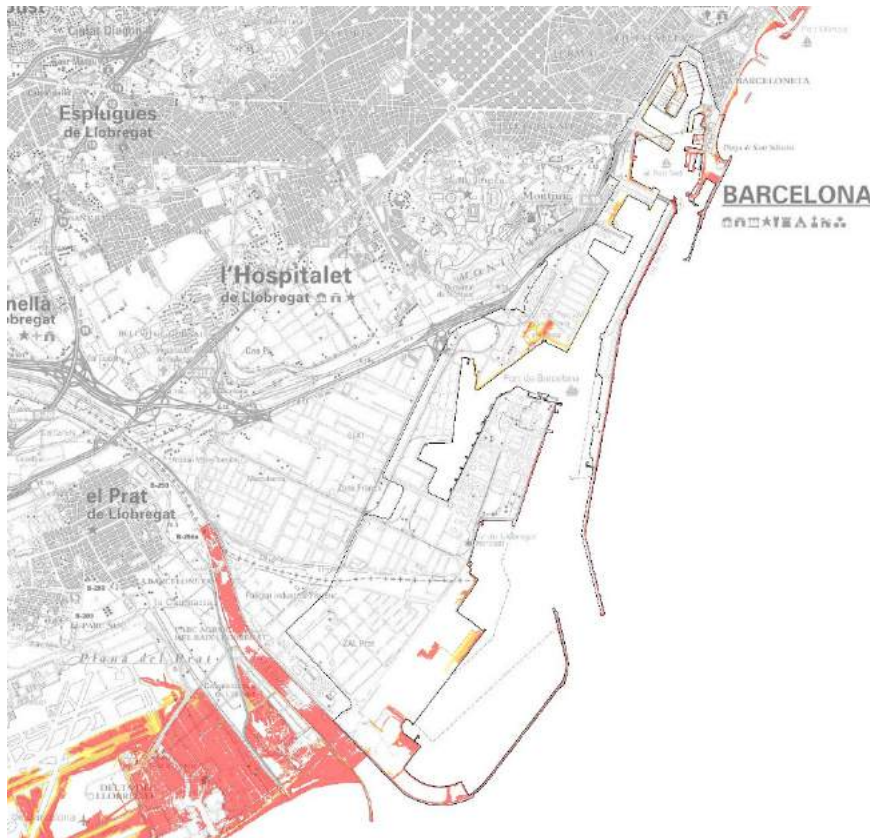
Imatge 39. Perill per l'increment del nivell del mar i afectació a l'aeroport en l'escenari de canvi climàtic.



Font: Barcelona Regional

- El port, tot i les proteccions existents es podria veure afectat en gairebé un 5% de la superfície, però això és fruit de l'estat actual del Port, on hi ha zones que estan en construcció i no han assolit el seu estat final. És de preveure que un cop acabada aquesta transformació no es produeixi, però caldrà assegurar-se'n.

Imatge 40. Perill per l'increment del nivell del mar i afectació al port en l'escenari de canvi climàtic.



Font: Barcelona Regional

- Per últim, les platges són la infraestructura més afectada per l'increment del nivell del mar. Les 8 platges estan afectades i la superfície amb un risc alt és d'un 30%.
- A banda de les afectacions en risc alt ressenyades, les principals dades a destacar per temàtiques són:
 - Aigua: A banda dels 7,5 km de xarxa de sanejament en alta en risc alt també hi ha 1,5 km en risc mig, dels que 1,1 km són col·lectors interceptors.
 - Transport: en total hi ha 2,4 km de xarxa ferroviària en superfície afectada en risc alt o mig i l'estació afectada té gairebé el 40% en risc alt o mig.
 - Aeroport: en total té un 29% de la seva superfície afectada, majoritàriament en risc alt o mig, però com mencionàvem anteriorment en principi només es veuen afectats espais intersticials i sembla que amb una actuació menor aquesta afectació es podria evitar.
 - Platges: són l'element més afectat, arribant a una superfície afectada de més del 50%, majoritàriament en risc alt o mig.

Com que la metodologia emprada inclou algunes simplificacions i generalitzacions convé matisar part dels resultats. En aquest sentit es pot comentar que:

Com que la metodologia emprada inclou algunes simplificacions i generalitzacions convé matisar part dels resultats. En aquest sentit es pot comentar que:

- En el cas de les vies de transport cal considerar-ho com una alerta que requereix un anàlisi de més detalls ja estudiant l'ocupació real de la infraestructura (en l'anàlisi recollit s'ha treballat amb un buffer genèric per cada tipus via).

2.6.4. TEMPORALS MARÍTIMS

Mapes de temporals marítims

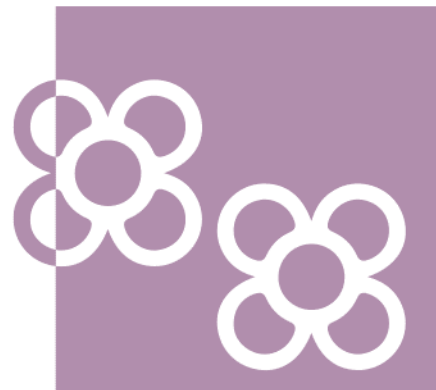
A les següents pàgines es trobaran els següents mapes resultat de l'anàlisi de l'afectació de les infraestructures en front als temporals marítims.¹¹

6.0 Situació actual

- 6.0.1 Infraestructures potencialment afectades pels temporals marítims. Valoració del risc. Situació actual
- 6.0.2. Infraestructures potencialment afectades pels temporals marítims. Risc alt. Situació actual
- 6.0.3. Infraestructures potencialment afectades pels temporals marítims. Risc mig. Situació actual
- 6.0.4. Infraestructures potencialment afectades pels temporals marítims. Risc baix. Situació actual

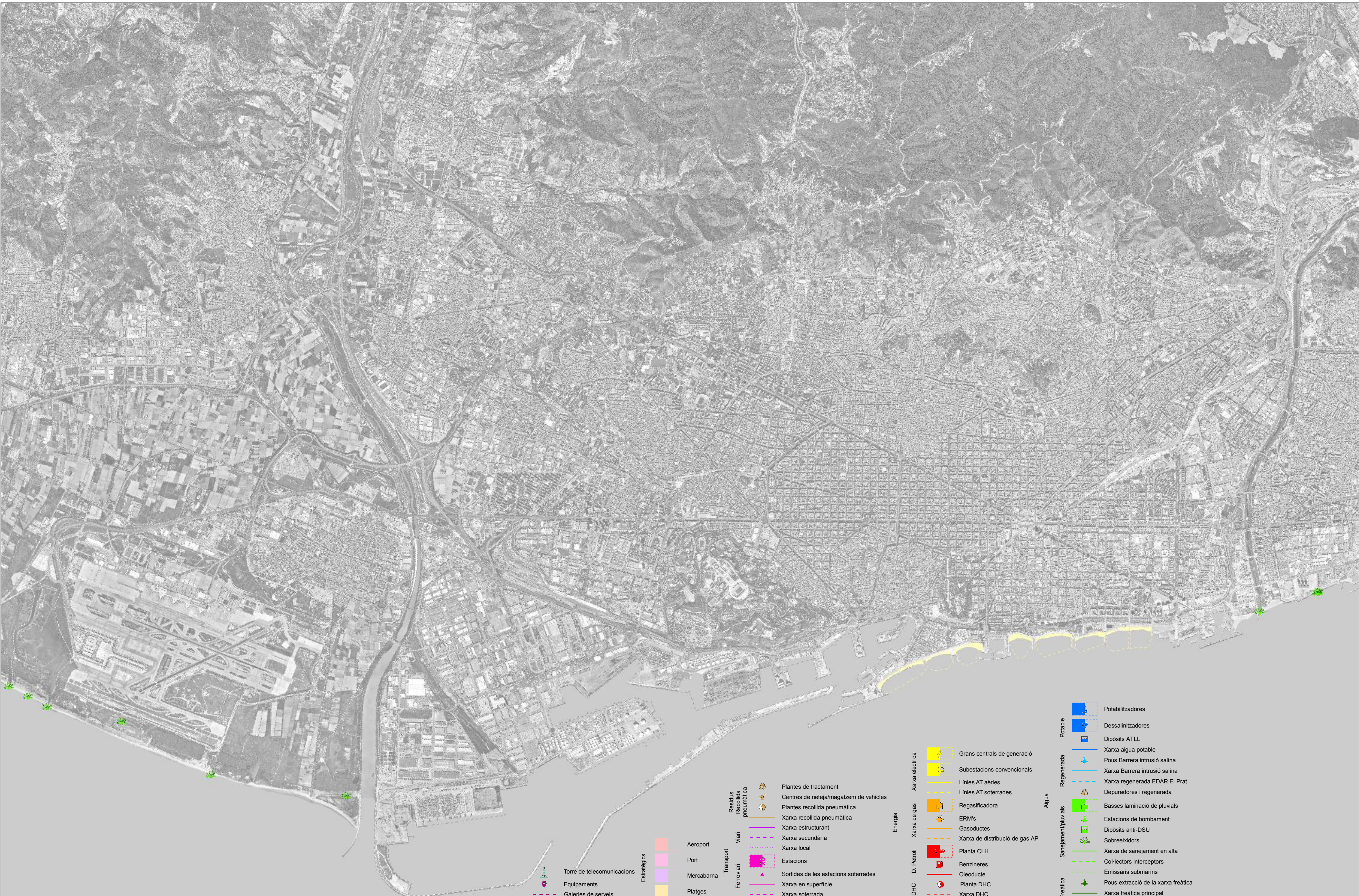
6.1. Escenari pessimista any 2100

- 6.1.1. Infraestructures potencialment afectades pels temporals marítims. Valoració del risc. Escenari pessimista 2100.
- 6.1.2. Infraestructures potencialment afectades pels temporals marítims. Risc alt. Escenari pessimista 2100.
- 6.1.3. Infraestructures potencialment afectades pels temporals marítims. Risc mig. Escenari pessimista 2100.
- 6.1.4. Infraestructures potencialment afectades pels temporals marítims. Risc baix. Escenari pessimista 2100.
- 6.1.5. Agreujament del risc pels temporals marítims. Escenari pessimista 2100 vs situació actual



¹¹ Tot i que s'ha fet una estimació del possible impacte territorial del perill, i aquesta estimació és la que s'ha fet servir pel càlcul del risc sobre les infraestructures, s'ha cregut convenient no incloure els mapes del perill donades les imprecisions que comporta.





Torre de telecomunicacions
Equipaments
Galeries de serveis

Estratègics
Aeroport
Port
Mercabarna
Platges

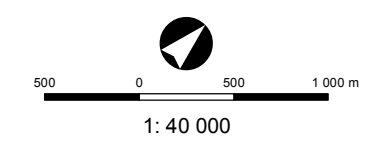
Residus Recollida pneumàtica
Plantes de tractament
Centres de neteja/magatzem de vehicles
Plantes recollida pneumàtica
Xarxa recollida pneumàtica
Xarxa estructurant
Xarxa secundària
Xarxa local
Estacions
Sortides de les estacions soterrades
Xarxa en superfície
Xarxa soterrada

Energia
Xarxa de gas
Xarxa de gas
D. Petrolis
DHC

Grans centrals de generació
Subestacions convencionals
Línies AT aèries
Línies AT soterrades
Regasificadora
ERM's
Gasoductes
Xarxa de distribució de gas AP
Planta CLH
Benzineres
Oleoducte
Planta DHC
Xarxa DHC

Aigua
Potable
Regenerada
Sanejament/pluvials
Freàtica

Potabilitzadors
Dessalinitzadors
Dipòsits ATLL
Xarxa aigua potable
Pous Barrera intrusió salina
Xarxa Barrera intrusió salina
Xarxa regenerada EDAR El Prat
Depuradores i regenerada
Basses laminació de pluvials
Estacions de bombament
Dipòsits anti-DSU
Sobreexidors
Xarxa de sanejament en alta
Col·lectors interceptors
Emissaris submarins
Pous extracció de la xarxa freàtica
Xarxa freàtica principal





- Torre de telecomunicacions
- Equipaments
- Galeries de serveis

- Estratègics**
- Aeroport
 - Port
 - Mercabarna
 - Platges

- Transport**
- Ferrovial**
- Estacions
 - Sortides de les estacions soterrades
 - Xarxa en superfície
 - Xarxa soterrada
- Viari**
- Xarxa estructurant
 - Xarxa secundària
 - Xarxa local
- Residus Recollida pneumàtica**
- Plantes de tractament
 - Centres de neteja/magatzem de vehicles
 - Plantes recollida pneumàtica
 - Xarxa recollida pneumàtica

- Energia**
- DHC**
- Planta CLH
 - Benzineres
 - Oleoducte
 - Planta DHC
 - Xarxa DHC
- Xarxa de gas**
- Regasificadora
 - Gasoductes
 - Xarxa de distribució de gas AP
- Xarxa elèctrica**
- Grans centrals de generació
 - Subestacions convencionals
 - Línies AT aèries
 - Línies AT soterrades

- Aigua**
- Regenerada**
- Depuradores i regenerada
 - Basses laminació de pluvials
 - Estacions de bombament
 - Dipòsits anti-DSU
 - Sobreexidors
 - Xarxa de sanejament en alta
 - Col·lectors interceptors
 - Emissaris submarins
 - Pous extracció de la xarxa freàtica
 - Xarxa freàtica principal
- Potable**
- Potabilitzadors
 - Dessalinitzadors
 - Dipòsits ATLL
 - Xarxa aigua potable
 - Pous Barrera intrusió salina
 - Xarxa Barrera intrusió salina
 - Xarxa regenerada EDAR El Prat
- Sanejament/pluvials**



Torre de telecomunicacions
Equipaments
Galeries de serveis

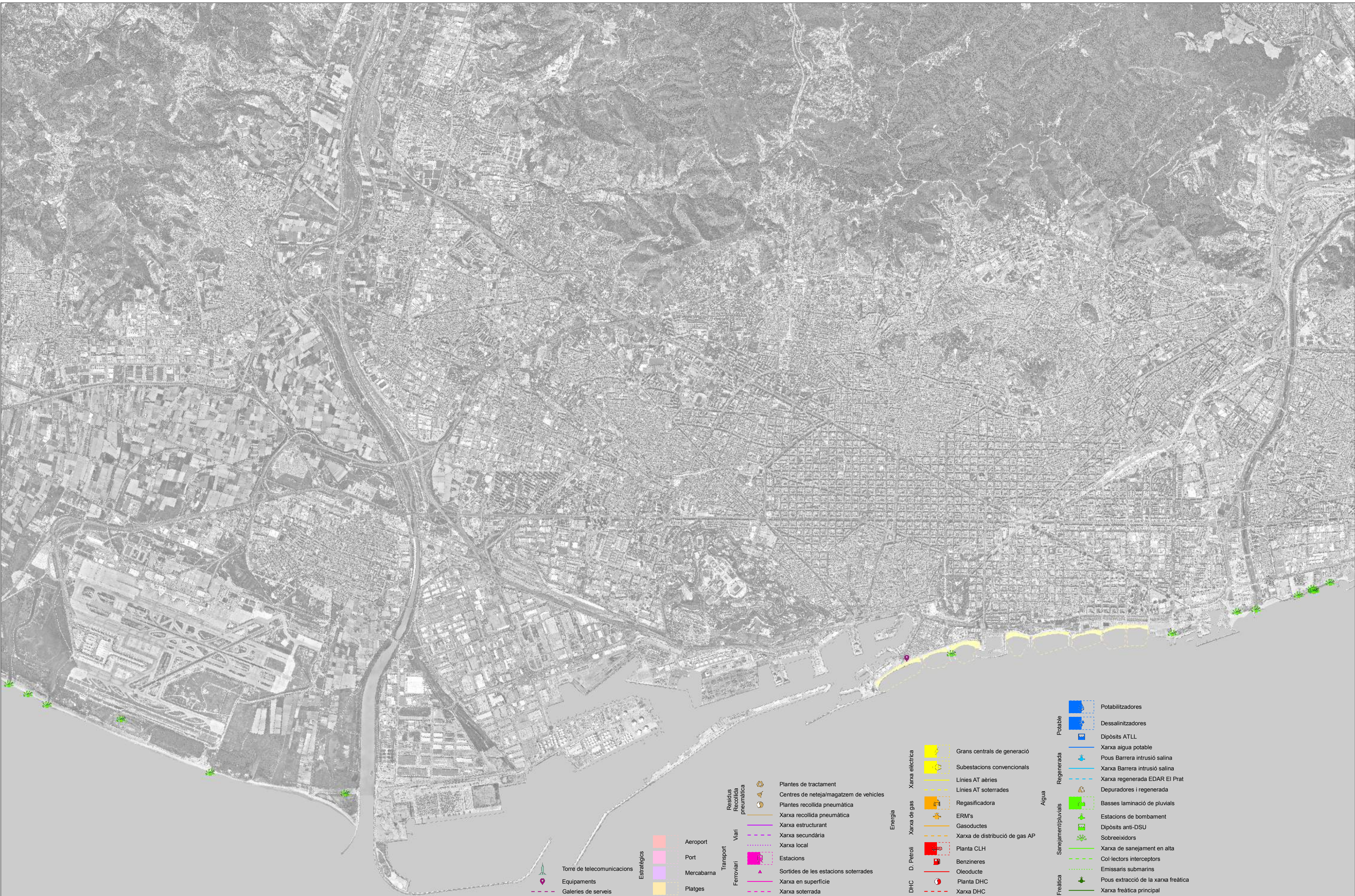
Estratègics
Aeroport
Port
Mercabarna
Platges

Residus Recollida pneumàtica
Plantes de tractament
Centres de neteja/magatzem de vehicles
Plantes recollida pneumàtica
Xarxa recollida pneumàtica
Xarxa estructurant
Xarxa secundària
Xarxa local
Estacions
Sortides de les estacions soterrades
Xarxa en superfície
Xarxa soterrada

Energia
Xarxa de gas
Xarxa de gas
D. Petrolis
DHC
Grans centrals de generació
Subestacions convencionals
Línies AT aèries
Línies AT soterrades
Regasificadora
ERM's
Gasoductes
Xarxa de distribució de gas AP
Planta CLH
Benzineres
Planta DHC
Xarxa DHC

Potable
Regenerada
Aigua
Sanejament/pluvials
Freàtica
Potabilitzadors
Dessalinitzadors
Dipòsits ATLL
Xarxa aigua potable
Pous Barrera intrusió salina
Xarxa Barrera intrusió salina
Xarxa regenerada EDAR El Prat
Depuradores i regenerada
Basses laminació de pluvials
Estacions de bombament
Dipòsits anti-DSU
Sobreexidors
Xarxa de sanejament en alta
Col·lectors interceptors
Emissaris submarins
Pous extracció de la xarxa freàtica
Xarxa freàtica principal





- | | |
|--|-------------------------------------|
| | Potabilitzadors |
| | Dessalinitzadors |
| | Dipòsits ATLL |
| | Xarxa aigua potable |
| | Pous Barrera intrusió salina |
| | Xarxa Barrera intrusió salina |
| | Xarxa regenerada EDAR El Prat |
| | Depuradores i regenerada |
| | Basses laminació de pluvials |
| | Estacions de bombament |
| | Dipòsits anti-DSU |
| | Sobreexidors |
| | Xarxa de sanejament en alta |
| | Col·lectors interceptors |
| | Emissaris submarins |
| | Pous extracció de la xarxa freàtica |
| | Xarxa freàtica principal |



- Torre de telecomunicacions
- Equipaments
- Galeries de serveis

- Estratègics
- Aeroport
- Port
- Mercabarna
- Platges

- Residus Recollida pneumàtica
- Plantas de tractament
- Centres de neteja/magatzem de vehicles
- Plantas recollida pneumàtica
- Xarxa recollida pneumàtica
- Xarxa estructurant
- Xarxa secundària
- Xarxa local
- Estacions
- Sortides de les estacions soterrades
- Xarxa en superfície
- Xarxa soterrada

- Energia
- Xarxa elèctrica
- Grans centrals de generació
- Subestacions convencionals
- Línies AT aèries
- Línies AT soterrades
- Regasificadora
- ERM's
- Gasoductes
- Xarxa de distribució de gas AP
- Planta CLH
- Benzineres
- Oleoducte
- Planta DHC
- Xarxa DHC

- Aigua
- Potable
- Potabilitzadors
- Dessalinitzadors
- Dipòsits ATLL
- Xarxa aigua potable
- Pous Barrera intrusió salina
- Xarxa Barrera intrusió salina
- Xarxa regenerada EDAR El Prat
- Depuradores i regenerada
- Regenerada
- Basses laminació de pluvials
- Estacions de bombament
- Dipòsits anti-DSU
- Sobreexidors
- Xarxa de sanejament en alta
- Col·lectors interceptors
- Emissaris submarins
- Pous extracció de la xarxa freàtica
- Xarxa freàtica principal
- Sanejament/pluvials
- Freatica



Torre de telecomunicacions
Equipaments
Galeries de serveis

Estratègics
Aeroport
Port
Mercabarna
Platges

Residus Recollida pneumàtica
Plantes de tractament
Centres de neteja/magatzem de vehicles
Plantes recollida pneumàtica
Xarxa recollida pneumàtica
Xarxa estructurant
Xarxa secundària
Xarxa local
Estacions
Sortides de les estacions soterrades
Xarxa en superfície
Xarxa soterrada

Energia
Xarxa de gas
Xarxa de gas
D. Petrolis
DHC
Grans centrals de generació
Subestacions convencionals
Línies AT aèries
Línies AT soterrades
Regasificadora
ERM's
Gasoductes
Xarxa de distribució de gas AP
Planta CLH
Benzineres
Oleoducte
Planta DHC
Xarxa DHC

Aigua
Potable
Regenerada
Sanejament/pluvials
Freàtica
Potabilitzadors
Dessalinitzadors
Dipòsits ATLL
Xarxa aigua potable
Pous Barrera intrusió salina
Xarxa Barrera intrusió salina
Xarxa regenerada EDAR El Prat
Depuradores i regenerada
Basses laminació de pluvials
Estacions de bombament
Dipòsits anti-DSU
Sobreexidors
Xarxa de sanejament en alta
Col·lectors interceptors
Emissaris submarins
Pous extracció de la xarxa freàtica
Xarxa freàtica principal



Estadístics

Dades d'infraestructures en risc
TEMPORALS MARÍTIMS

					SITUACIÓ ACTUAL				ESCENARI canvi climàtic Pessimista 2100				comparativa Pessimista 2100 respecte situació actual						
					alt	mig	baix	nul	alt	mig	baix	nul	alt	mig	baix	nul			
Energia	Xarxa elèctrica	Grans centrals de generació	num.	2				2				2	0	0	0	0			
		Línies AT aèries	m linials	422.737				422.737				422.737	0	0	0	0	0		
		Línies AT soterrades	m linials	155.856				155.856				155.856	0	0	0	0	0		
		Subestacions Convencionals	num.	27				27				1	21%	0	0	1	-1		
			% sup	-				100%				79%	21%	0%	0%	79%	-79%		
			num > 80% af	-				27					27	0	0	0	0		
			num.	3				3					3	0	0	0	0		
	Subestacions Soterrades	num.	11				11				11	0	0	0	0	0			
	Subestacions Compactes TR Ext	num.	10				10				10	0	0	0	0	0			
	Xarxa gas	Regasificadora	num.	1				1				1	0	0	0	0	0		
		Gasoductes	m linials	88.764				88.764				88.764	0	0	0	0	0		
		Xarxa distribució de gas d'Alta Pressió	m linials	389.847				389.847				389.847	0	0	0	0	0		
		Estacions de Regulació i Mesura (ERM)	num.	285				285			5	280	0	0	5	-5			
	D. Petroli	Planta CLH	num.	1				1				1	0	0	0	0	0		
		Oleoductes	m linials	57.942				57.942				57.942	0	0	0	0	0		
Benzineres		num.	280				280			1	279	0	0	1	-1				
DHC	Planta DHC	num.	9				9				9	0	0	0	0	0			
	Xarxa DHC	m linials	33.604				33.604				33.604	0	0	0	0	0			
Diversos serveis	Galeries de serveis	m linials	34.522				34.522			938	33.584	0	0	938	-938				
		%	100%				100%			3%	97%	0%	0%	3%	-3%				
Telecom.	Torres de telecomunicacions	num.	2				2				2	0	0	0	0	0			
Aigua	Potable	Potabilitzadores	num.	2			2				2	0	0	0	0	0			
		Dessalinitzadora	num.	1			1				1	0	0	0	0	0			
		Xarxa d'aigua potable	m linials	531.470				531.470				531.470	0	0	0	0	0		
	Regenerada	Dipòsits ATLL	num.	2				2				2	0	0	0	0	0		
		Xarxa regenerada EDAR El Prat	m linials	10.448				10.448				10.448	0	0	0	0	0		
		Barrera intrusió salina (xarxa)	m linials	1.121				1.121				1.121	0	0	0	0	0		
		Barrera intrusió salina (pous)	num.	5				5				5	0	0	0	0	0		
	Sanejament/pluvials	Depuradores i Regenerada	num.	8				8			1	7	0	0	1	-1			
			% sup	-				100%			6%	94%	0%	0%	6%	-6%			
			num > 80% af	-				8				8	0	0	0	0	0		
		Xarxa sanejament en alta	m linials	291.451			8.583	2.124	280.743			21.508	1.496	268.447	0	12.925	-628	-12.296	
		%	100%			2,9%	0,7%	96,3%			7,4%	0,5%	92,1%	0%	4,4%	-0,2%	-4,2%		
	Estacions bombament	num.	41				41				1	40	0	0	1	-1			
		m linials	34.109				34.109			250	33.859	0	0	100	741	-841			
	Col·lectors interceptors	%	100%				100%			0,7%	99,3%			0%	0,3%	2,2%	-2,5%		
num.		16				16					16	0	0	0	0	0			
Freàtica	Sobreeixidors	num.	107			36	1	70			49	22	-1	0	0	-21			
		m linials	3.400					3.400			3.400	0	0	0	0	0			
	Emissaris submarins	num.	2				2				2	0	0	0	0	0			
		m linials	73.714				73.714				73.714	0	0	0	0	0			
	Pous d'extracció	num.	26				26				26	0	0	0	0	0			
		m linials	10				10				10	0	0	0	0	0			
	Residus	Neteja	Plantes tractament residus municipals	num.	39				39			39	0	0	0	0	0		
Equips tècnics de neteja			% sup	-			1	38			1	38	0%	0%	37%	-37%			
num > 80% af			-				39				39	0	0	0	0	0			
Recollida pneumàtica		num.	8				8				8	0	0	0	0	0			
		m linials	78.435				78.435				142	78.294	0	0	187	-187			
%	100%				0,2%	99,8%			0,4%	99,6%	0,0%	0,0%	0,2%	-0,2%					
Transport	Viari	Xarxa bàsica estructurant	m linials	504.690			700	284	503.705			5.973	498.716	0	5.273	-284	-4.989		
		%	100%			0,1%	0,1%	99,8%			1,2%	98,8%	0,0%	1,0%	-0,1%	-1,0%			
		m linials	168.791				168.791				168.791	0	0	0	0	0			
	Xarxa bàsica local	m linials	172.448				1.200	171.248			1.550	250	170.648	0	1.550	-950	-600		
		%	100%				0,7%	99,3%			0,9%	0,1%	99,0%	0%	0,9%	-0,6%	-0,3%		
	Ferroviari	Xarxa ferroviària en superfície	m linials	622.794				2.884	300	619.610			11.652	3.579	607.563	0	8.768	3.279	-12.047
		%	100%				0,5%	0,0%	99,5%			1,9%	0,6%	97,6%	0%	1,4%	0,5%	-1,9%	
		num.	115				1	114			4	1	110	0	3	1	-4		
		% sup	-				54,5%	29,5%	16,1%			46,4%	4,5%	49,1%	0,0%	36,4%	-0,9%	-35,6%	
		num > 80% af	-				1	114			2	113	0	1	0	0	-1		
Xarxa ferroviària soterrada	m linials	419.571				419.571				419.571	0	0	0	0	0				
Estacions ferroviàries soterrades	num.	180				212				212	0	0	0	0	0				
Estacions ferroviàries soterrades (sortides)	num.	753				753				753	0	0	0	0	0				
Estratègics	Aeroport	num.	1				1				1	0	0	0	0	0			
		num.	1				1			1	0	0	0	0	0	0			
	Port	% sup	100%				2,4%	0,1%	97,5%			5,0%	0,2%	94,8%	0,0%	2,6%	0,1%	-2,7%	
		num.	1				1				1	0	0	0	0	0	0		
	Platges	num.	8				8				8	0	0	0	0	0	0		
		% sup	-				77,3%	13,6%	9,1%			99,0%	0,1%	1,0%	21,7%	-13,5%	0,0%	-8,1%	
Equipaments	num.	1.748				7	1	1.748			1	1.747	1	0	0	-1			

Conclusions anàlisi de risc de temporals marítims

A continuació es comenten els principals resultats de l'anàlisi aplicant la metodologia descrita. Com a prèvia recordar que l'escenari pessimista, tal i com s'explica en el capítol en que es valora el perill, és poc probable i va més enllà de les estimacions que es deriven dels escenaris RCP 8.5 pel 2100, però s'ha considerat oportú valorar aquest escenari com el més extrem possible.

Situació actual

- Infraestructures en risc alt
 - Hi ha 36 sobreeixidors que es podrien trobar en situació de risc alt. Caldria fer un anàlisi més detallat incloent les dades referents a les cotes dels sobreeixidors.
 - Les 8 platges de Barcelona es veuen afectades en risc alt pels temporals marítims, i a excepció d'una, la platja de la Barceloneta, la resta tenen més del 80% de la seva superfície afectada.
- Les principals dades a destacar per temàtiques són:
 - Aigua: 8,5 km de la xarxa de sanejament en alta i 250 m de col·lectors interceptors es troben en risc mig, i a més dels 36 sobreeixidors en risc alt cal afegir un que està en risc mig.
 - Transport: gairebé 1 km de la xarxa estructurant es podria veure afectat en risc mig o baix, i 1,2 km de viari local podria tenir risc baix. En el cas de la xarxa ferroviària, uns 2,9 km de línies en superfície estan afectades en risc mig i una estació, Platja Castelldefells, estaria afectada en més de 80% de la seva superfície, majoritàriament en risc.
 - Port: un 2,5% de la seva superfície podria veure's afectada en grau mig o baix.
 - Platges: totes les platges es veuen afectades, majoritàriament en risc alt però també mig, assolint un 81% de la superfície afectada, i 7 de les platges tenen més del 80% de la superfície afectada.

Agreujament que representa l'escenari pessimista 2100

- Infraestructures en risc alt:
 - Hi ha 22 sobreeixidors més en risc alt, un d'ells que passa de risc mig a alt i els altres que no estaven afectats en l'escenari actual.
 - S'incrementa la superfície afectada de les platges en risc alt, podent considerar que gairebé tota la superfície de platges queda afectada en risc alt.
 - Un equipament, la clínica Barceloneta, passa a estar en risc alt
- Les principals dades a destacar per temàtiques són:
 - Energia: una subestació convencional, la de Badalona, passa a estar afectada amb risc baix però en el 79% de la seva superfície, i també 5 ERMs i una benzinera passarien a tenir un risc baix.
 - Galeries de serveis: gairebé un 1 km de galeries podria passar a tenir un risc baix
 - Aigua: gairebé 13 km més de xarxa de sanejament en alta, que inclouen 100 m de col·lectors interceptors, passen a tenir risc mig, i com ja s'ha mencionat, 22 sobreeixidors passen a tenir un risc alt.
 - Residus: un equip de neteja situat al Parc dels Auditoris a la Zona Fòrum, que a la situació actual estava lleugerament afectat (10% de la superfície a risc

- baix), incrementa la superfície afectada fins al 51% (un 37% més) però es manté en risc baix.
- Transport: s'incrementa de forma considerable el risc sobre les vies de transport, havent-hi 5,2 km més de viari estructurant a risc mig, 1,5 km més de viari local a risc mig, i 12 km més de xarxa ferroviària en superfície en risc mig o baix (majoritàriament mig). També 4 estacions ferroviàries incrementen el seu risc, 3 a risc mig i 1 a risc baix, incrementant la superfície en risc mig en un 36% i incrementant una estació afectada en més del 80% de la seva superfície, corresponen a l'estació de Badalona.
 - Port: incrementa lleugerament la superfície afectada (2,7%)
 - Platges: com ja s'ha mencionat gairebé la totalitat de la superfícies de les platges passa a estar en risc alt
 - Equipaments: Hi ha un equipament, la clínica Barceloneta, que passa a estar en risc alt

Com que la metodologia emprada inclou algunes simplificacions i generalitzacions convé matisar part dels resultats. En aquest sentit es pot comentar que:

- El fet de no poder distingir entre les ERM's aèries i soterrades ha fet que metodològicament s'hagi considerat la vulnerabilitat de l'element més desprotegit, que en aquest cas serien les aèries, tot i que a Barcelona la majoria són soterrades, i per tant les afectacions detectades podrien veure's molt reduïdes en un anàlisi més detallat.
- Les galeries de servei haurien de disposar d'element de protecció per evitar les inundacions urbanes i a banda aquesta afectació hauria de produir-se principalment pels punts d'entrada, però en l'anàlisi s'ha considerat al llarg de tot l'element. Cal considerar que en algun cas es podrien arribar a produir infiltracions per les parets en cas que hi hagués alguna via d'entrada.
- La xarxa de recollida pneumàtica només es veuria afectada si la inundació supera les cotes de la bústies i llavors entrés aigua a la xarxa. Per qüestions metodològiques aquest aspecte no s'ha pogut tenir en compte i en general és d'esperar que el possible risc es vegi molt reduït si es té en compte aquest factor que caldria analitzar-ho de forma específica en fases posteriors. En aquest cas a més riscos detectats ja són baixos i afecten a pocs trams de la xarxa.
- En el cas de les vies de transport cal considerar-ho com una alerta que requereix un anàlisi de més detalls ja estudiant l'ocupació real de la infraestructura (en l'anàlisi recollit s'ha treballat amb un buffer genèric per cada tipus via).

2.6.5. INCENDIS FORESTALS

Com s'ha mencionat en els apartats anteriors, en el cas d'incendis s'han valorat dos casos, un d'ells considerant un buffer de 500 m per tal de valorar les possibles afectacions de servei en suposar que aquesta distància és la prudencial que pot implicar un desallotjament o interrupció del servei com a mesura de precaució, i una altra amb un buffer de 50 m que ja seria indicatiu de possibles danys materials sobre les infraestructures.

Cal tenir present que el resultat tant el representat als mapes com de les estadístiques es fan considerant quin és el risc màxim dins del buffer, i per tant un màxim puntual pot alterar el resultat. De fet, tot i la tendència a l'empitjorament com es veurà en els resultats des d'un punt de vista de risc pot donar la sensació que el risc de les infraestructures millora però pot ser fruit d'elements puntuals de major risc en la situació actual que distorsionen el resultat. En aquest sentit, en fases posteriors es creu convenient fer la valoració de risc amb la mitjana o valors predominants dins del buffer, encara que d'aquesta manera també es podria incórrer en una menysvaloració del risc.

Mapes d'incendis forestals (500 m)

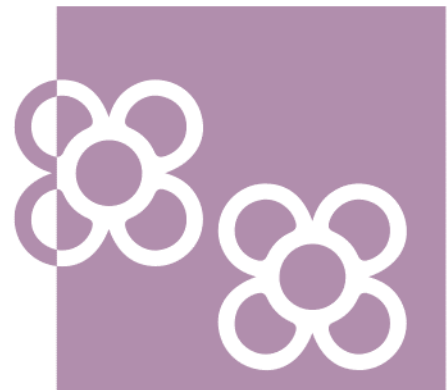
A les següents pàgines es trobaran els següents mapes resultat de l'anàlisi de l'afectació de les infraestructures en front als incendis forestals considerant un buffer de 500 m (possible afectació del servei)

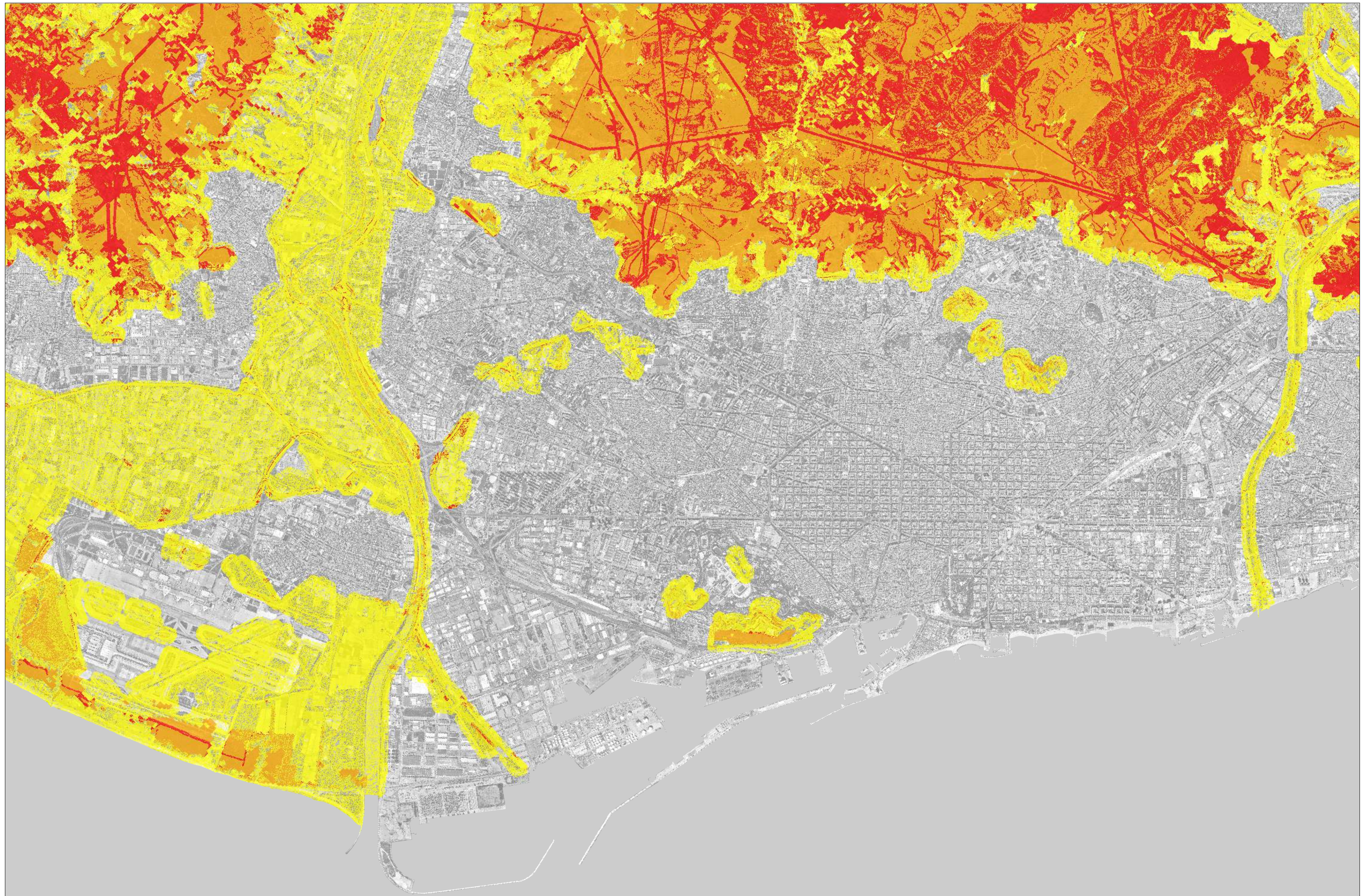
7.0 Situació actual

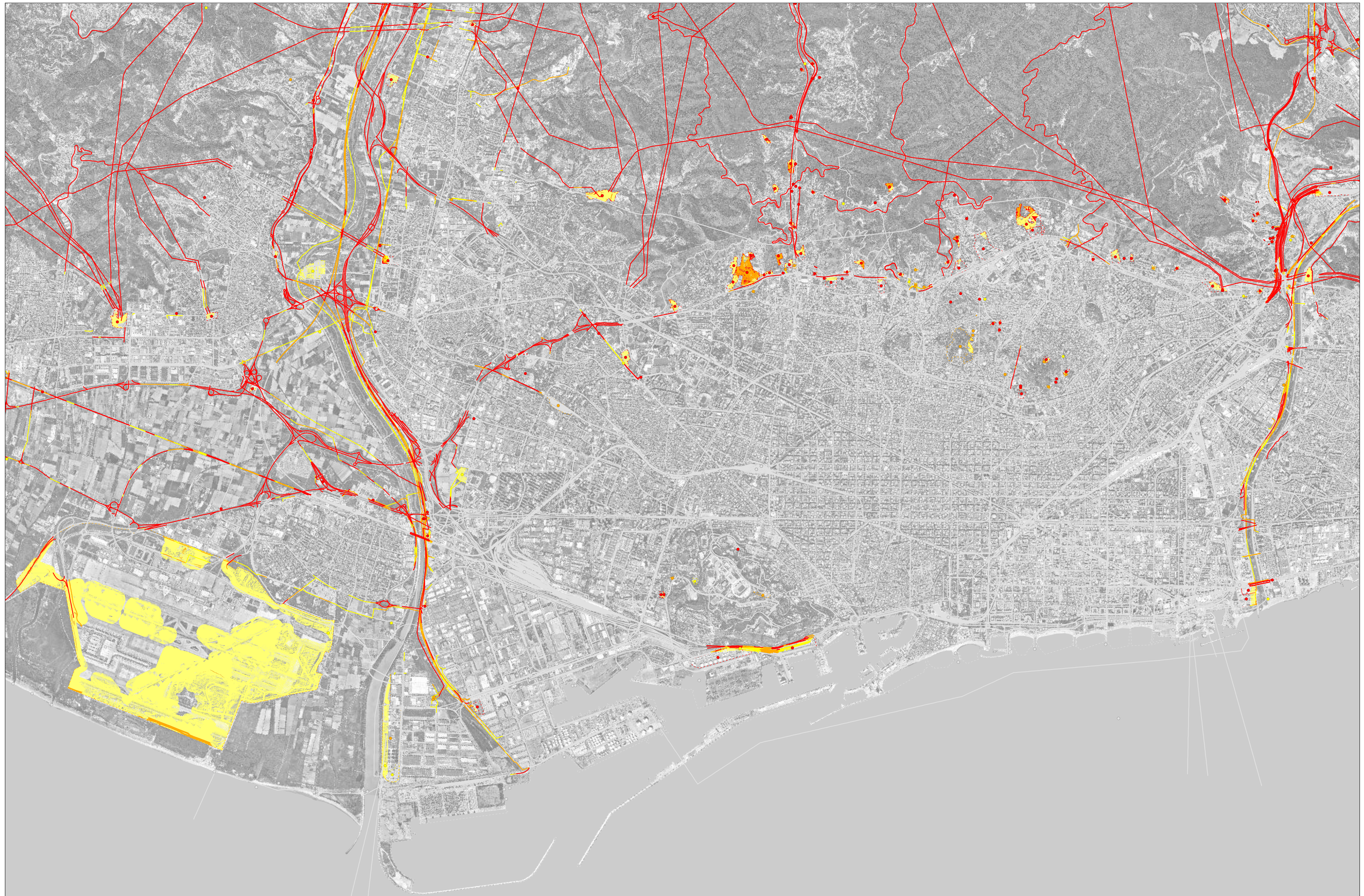
- 7.0.0. Perill d'incendis forestals (500 m).
Situació actual
- 7.0.1. Infraestructures potencialment afectades per incendis forestals (500 m).
Valoració del risc. Situació actual
- 7.0.2. Infraestructures potencialment afectades per incendis forestals (500 m).
Risc alt. Situació actual
- 7.0.3. Infraestructures potencialment afectades per incendis forestals (500 m).
Risc mig. Situació actual
- 7.0.4. Infraestructures potencialment afectades per incendis forestals (500 m).
Risc baix. Situació actual

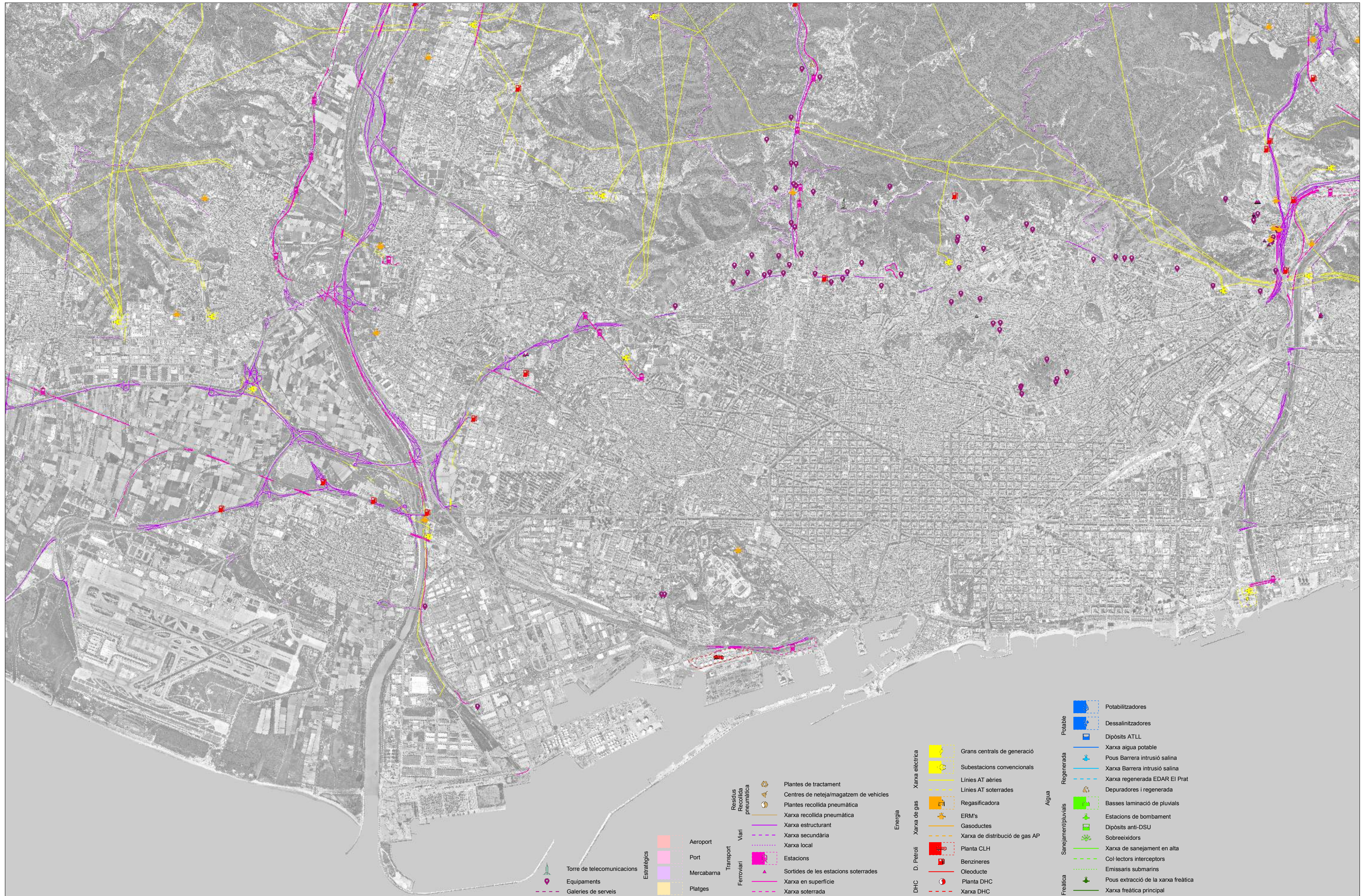
7.1. Escenari RCP 8.5 2100

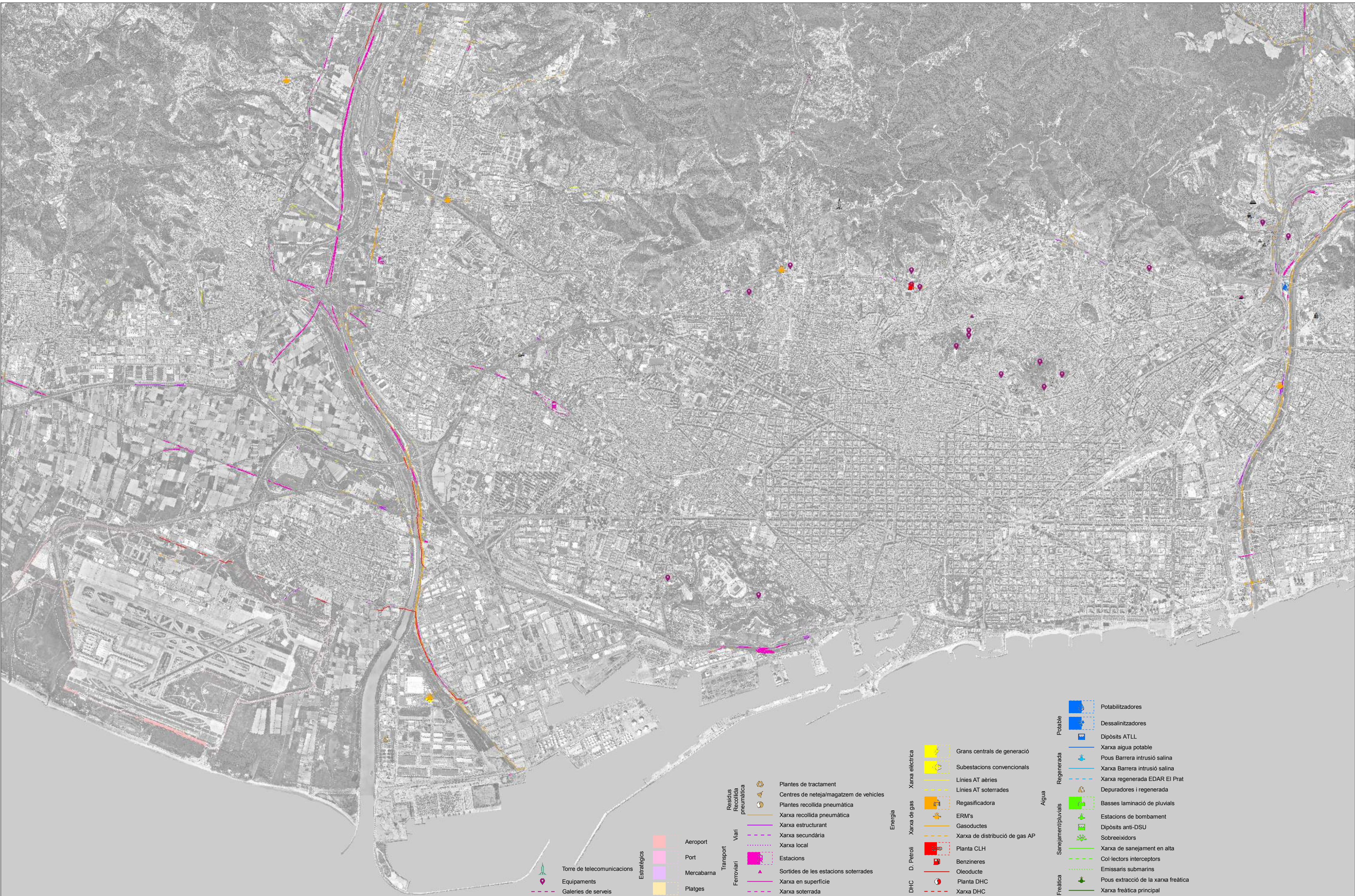
- 7.1.0. Perill d'incendis forestals (500 m). Escenari RCP 8.5 2100
- 7.1.0 bis. Agreujament del perill d'incendis forestals (500 m).
Escenari RCP 8.5 2100 vs situació actual
- 7.1.1. Infraestructures potencialment afectades per incendis forestals (500 m).
Valoració del risc. Escenari RCP 8.5 2100.
- 7.1.2. Infraestructures potencialment afectades per incendis forestals (500 m).
Risc alt. Escenari RCP 8.5 2100.
- 7.1.3. Infraestructures potencialment afectades per incendis forestals (500 m).
Risc mig. Escenari RCP 8.5 2100.
- 7.1.4. Infraestructures potencialment afectades per incendis forestals (500 m).
Risc baix. Escenari RCP 8.5 2100.
- 7.1.5. Agreujament del risc per incendis forestals (500 m).
Escenari RCP 8.5 2100 vs situació actual











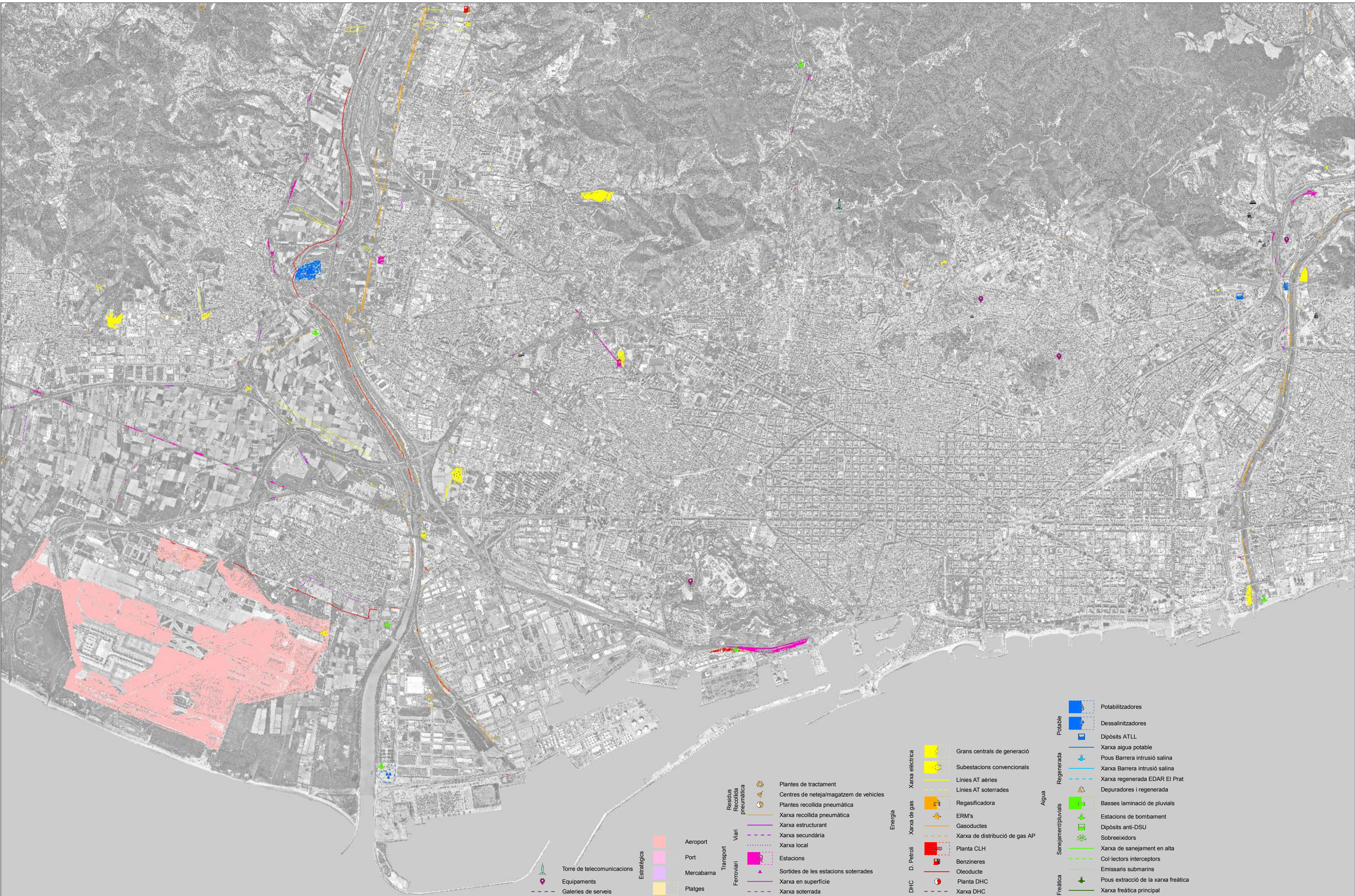
Torre de telecomunicacions
Equipaments
Galeries de serveis

Estratègics
Aeroport
Port
Mercabarna
Platges

Residus Recollida pneumàtica
Plantes de tractament
Centres de neteja/magatzem de vehicles
Plantes recollida pneumàtica
Xarxa recollida pneumàtica
Xarxa estructurant
Xarxa secundària
Xarxa local
Estacions
Sortides de les estacions soterrades
Xarxa en superfície
Xarxa soterrada

Energia
Xarxa de gas
Xarxa de gas
D. Petrolí
DHC
Grans centrals de generació
Subestacions convencionals
Línies AT aèries
Línies AT soterrades
Regasificadora
ERM's
Gasoductes
Xarxa de distribució de gas AP
Planta CLH
Benzineres
Oleoducte
Planta DHC
Xarxa DHC

Potable
Regenerada
Aigua
Sanejament/pluvials
Freàtica
Potabilitzadors
Dessalinitzadors
Dipòsits ATLL
Xarxa aigua potable
Pous Barrera intrusió salina
Xarxa Barrera intrusió salina
Xarxa regenerada EDAR El Prat
Depuradores i regenerada
Basses laminació de pluvials
Estacions de bombament
Dipòsits anti-DSU
Sobreexidors
Xarxa de sanejament en alta
Col·lectors interceptors
Emissaris submarins
Pous extracció de la xarxa freàtica
Xarxa freàtica principal

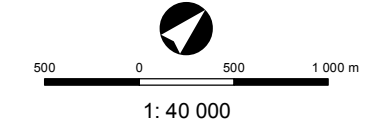


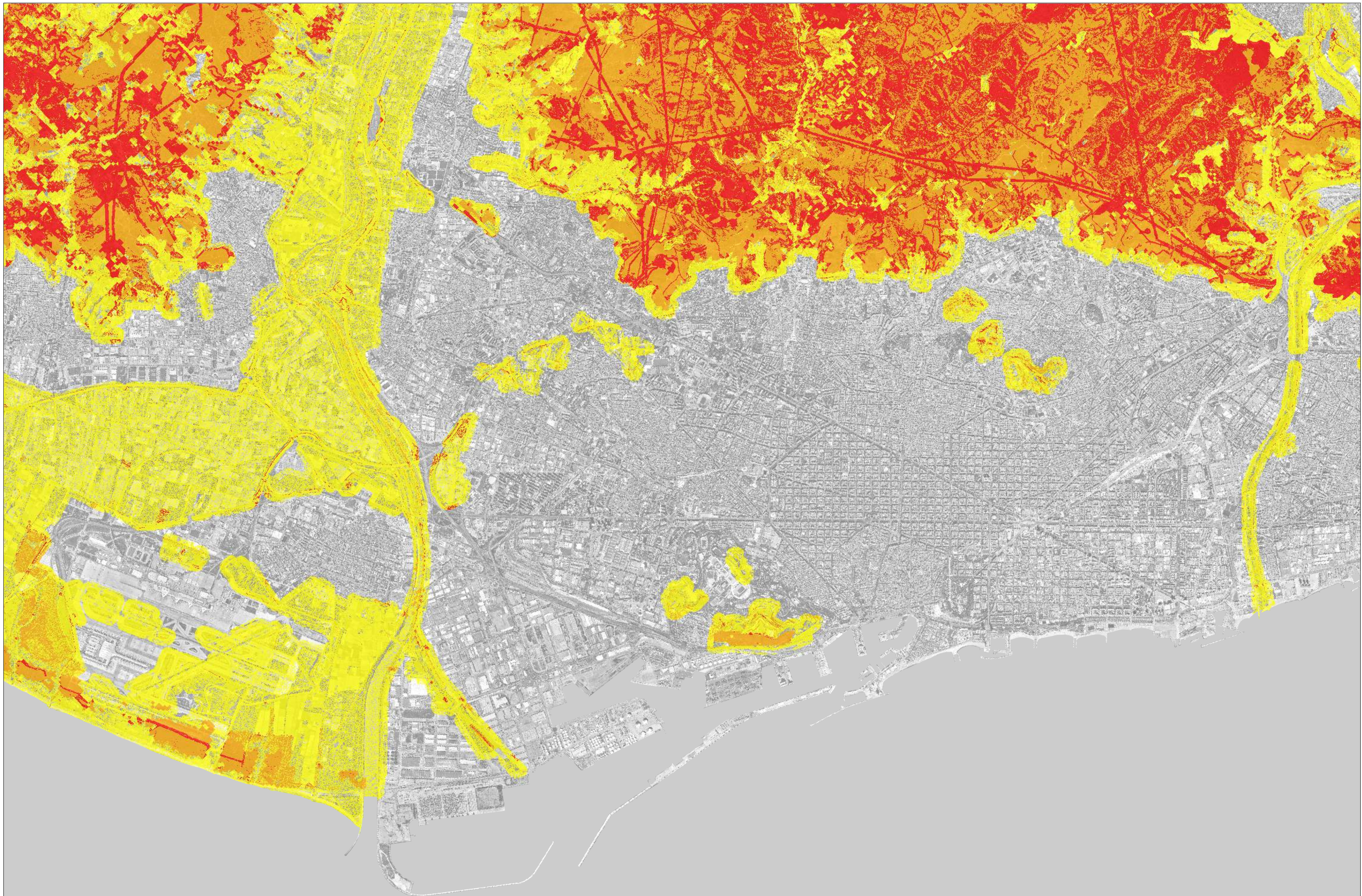
- Estratègics**
- Aeroport
 - Port
 - Mercabarna
 - Platges

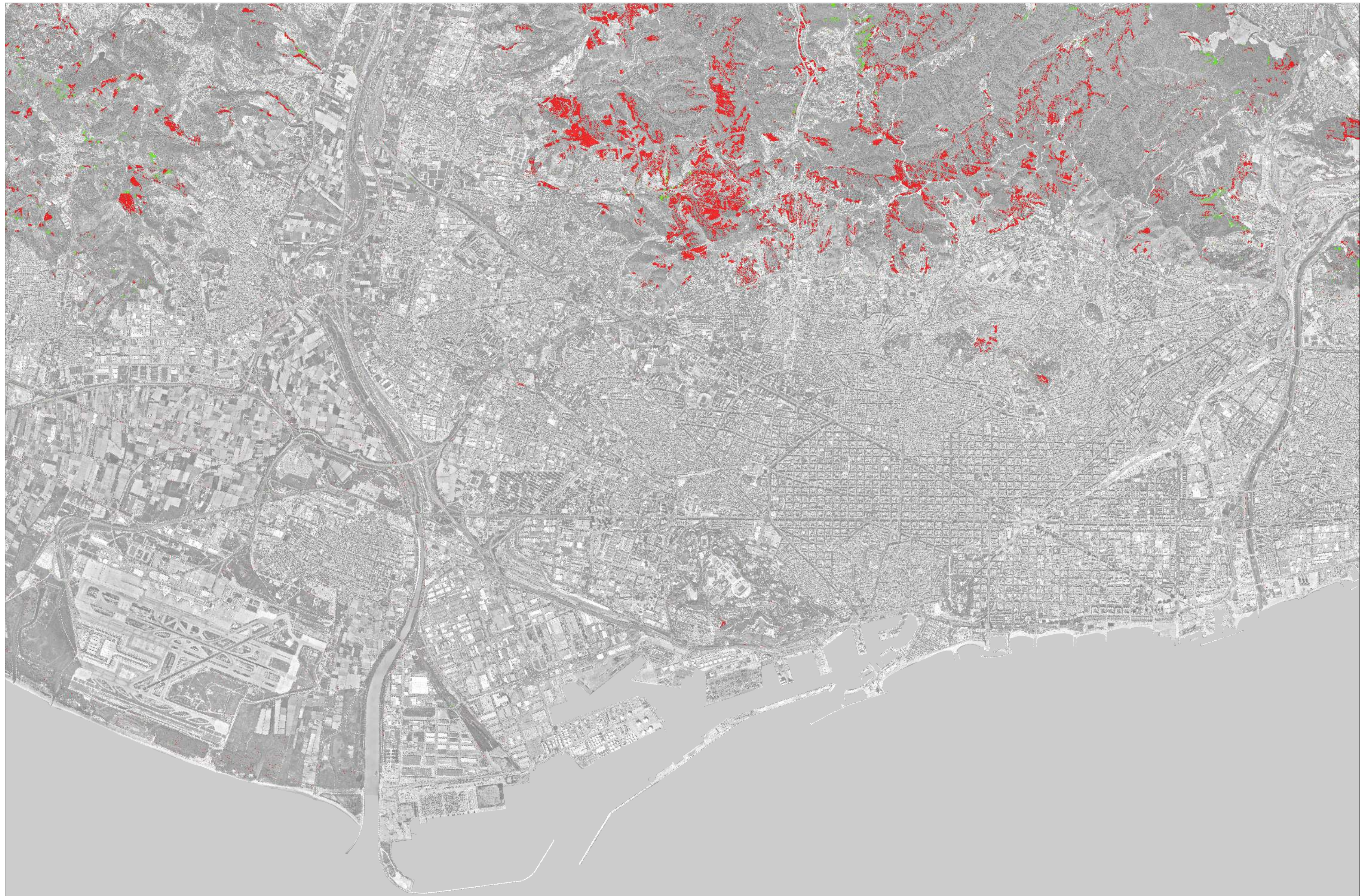
- Transport**
- Ferrovial**
- Torre de telecomunicacions
 - Equipaments
 - Galeries de serveis
 - Residus Recollida pneumàtica
 - Viari
 - Estacions
 - Sortides de les estacions soterrades
 - Xarxa en superfície
 - Xarxa soterrada

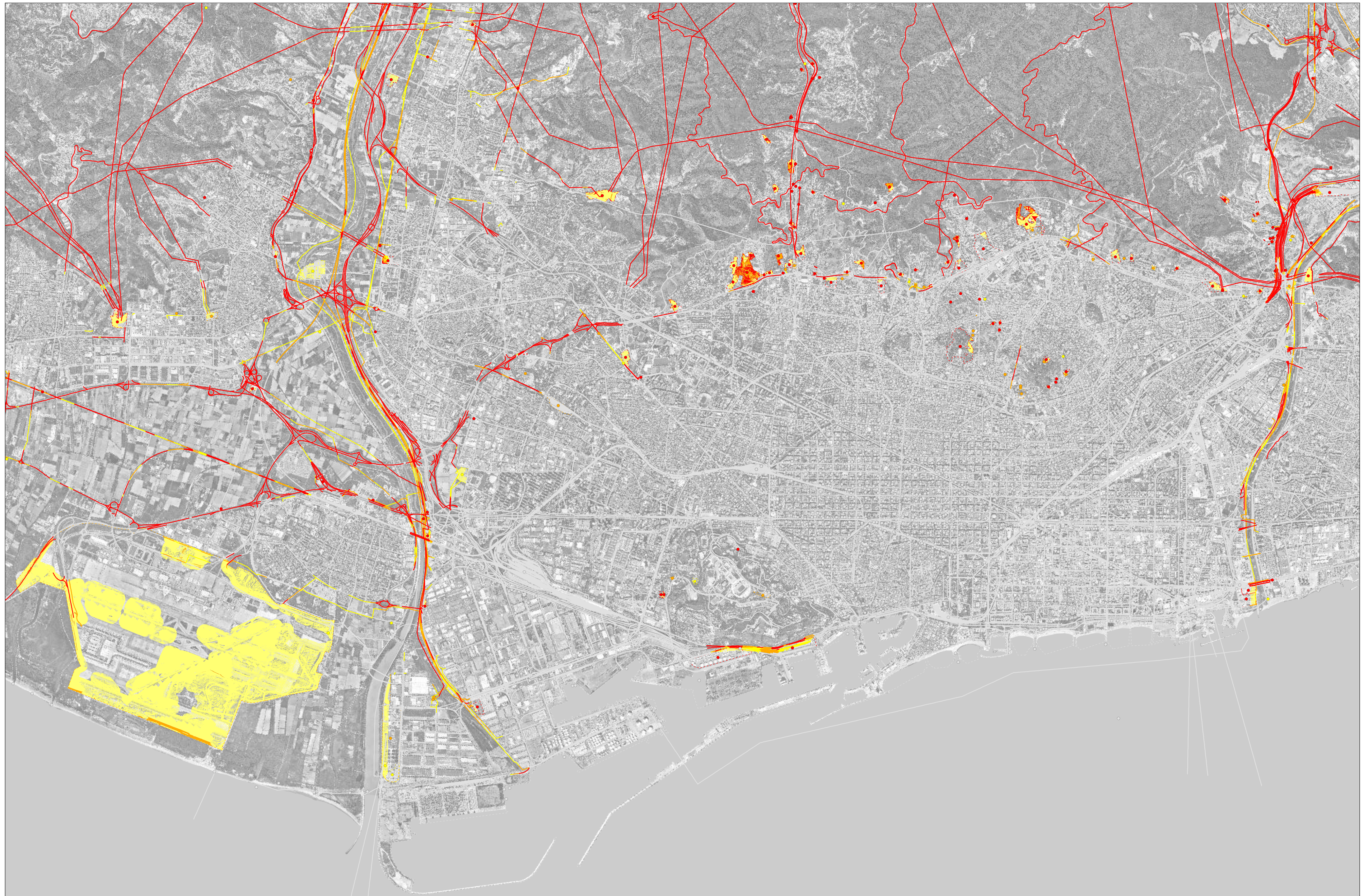
- Energia**
- Xarxa de gas**
- Grans centrals de generació
 - Subestacions convencionals
 - Línies AT aèries
 - Línies AT soterrades
 - Regasificadora
 - ERM's
 - Gasoductes
 - Xarxa de distribució de gas AP
 - Planta CLH
 - Benzineres
 - Planta DHC
 - Xarxa DHC

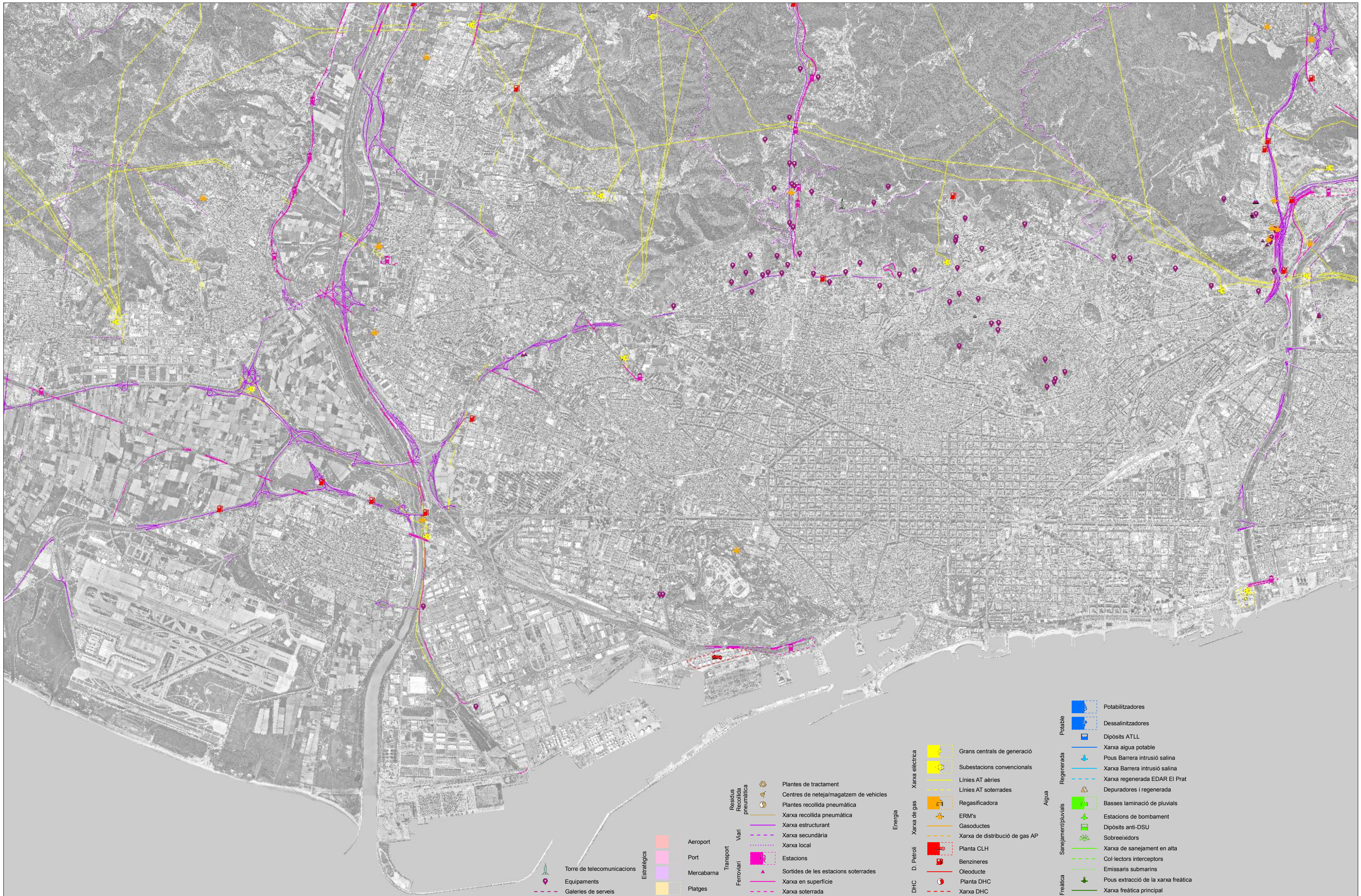
- Aigua**
- Potable**
- Potabilitzadors
 - Dessalinitzadors
 - Dipòsits ATLL
 - Xarxa aigua potable
 - Pous Barrera intrusió salina
 - Xarxa Barrera intrusió salina
 - Xarxa regenerada EDAR El Prat
 - Depuradores i regenerada
- Regenerada**
- Basses laminació de pluvials
 - Estacions de bombament
 - Dipòsits anti-DSU
 - Sobreexidors
 - Xarxa de sanejament en alta
 - Col·lectors interceptors
 - Emissaris submarins
 - Pous extracció de la xarxa freàtica
 - Xarxa freàtica principal
- Sanejament/pluvials**
- Freàtica**

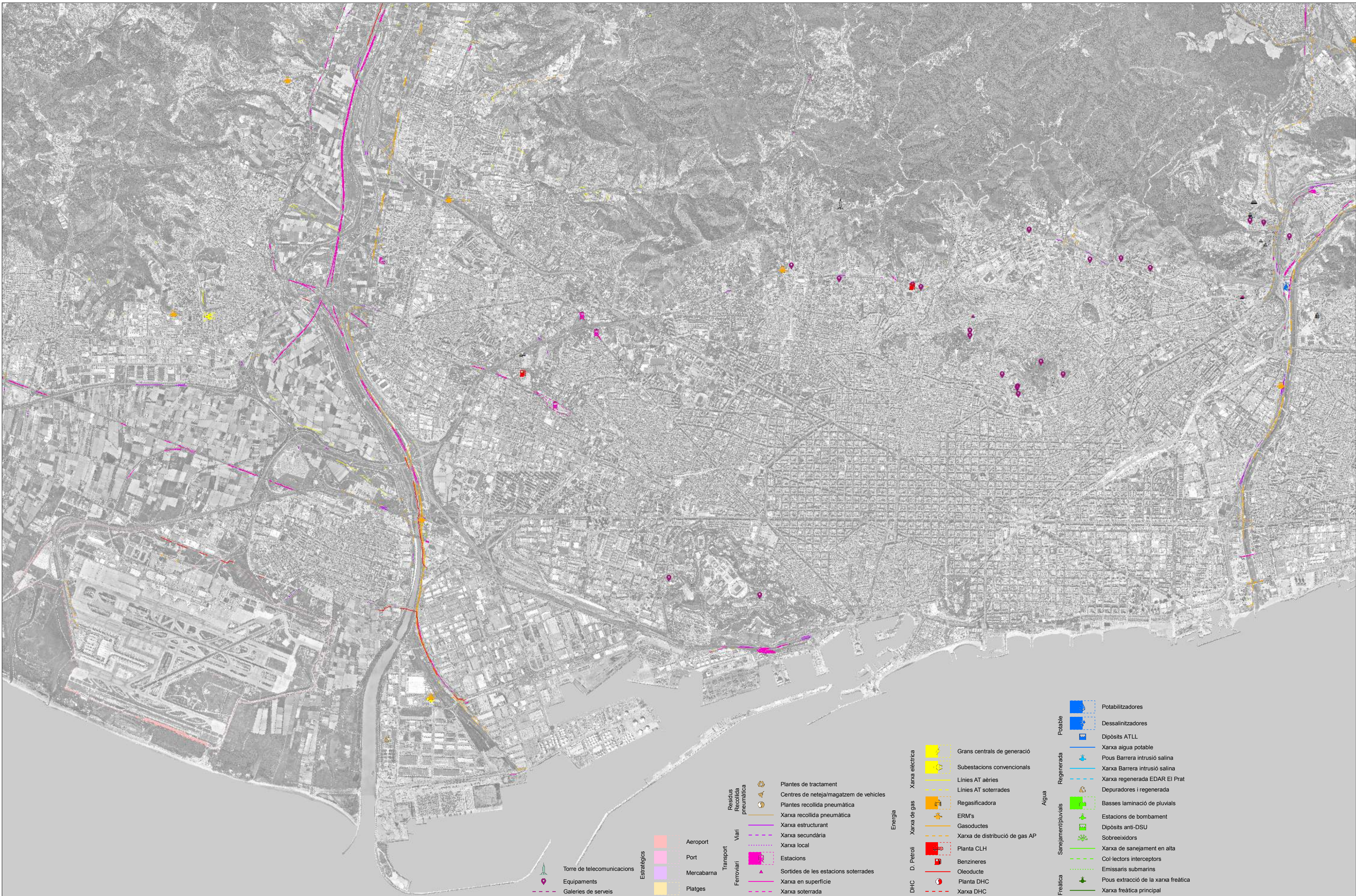












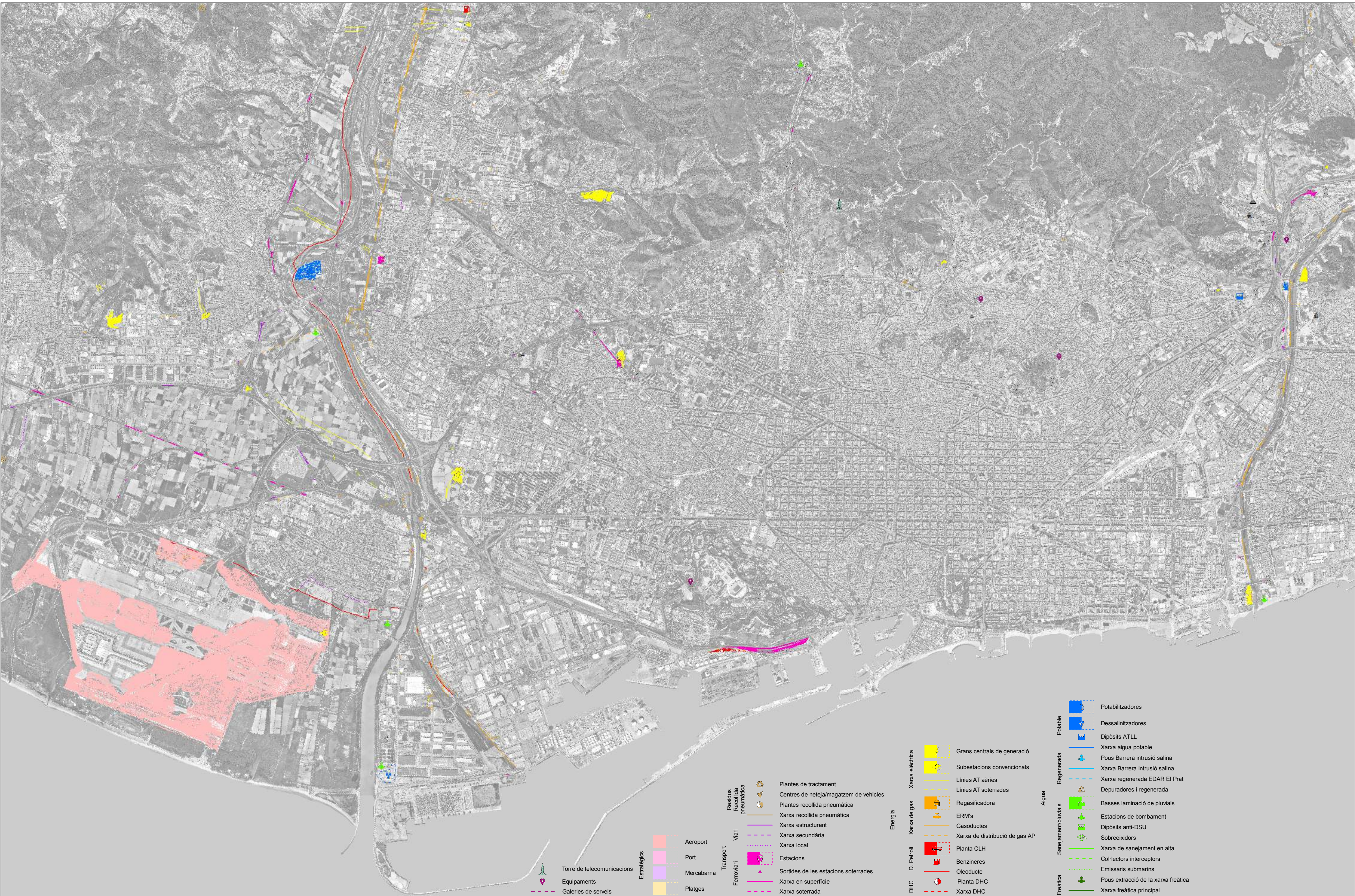
- Torre de telecomunicacions
- Equipaments
- Galeries de serveis

- Aeroport
- Port
- Mercabarna
- Platges

- Residus Recollida pneumàtica**
 - Plantes de tractament
 - Centres de neteja/magatzem de vehicles
 - Plantes recollida pneumàtica
 - Xarxa recollida pneumàtica
- Viari**
 - Xarxa estructurant
 - Xarxa secundària
 - Xarxa local
- Transport Ferroviari**
 - Estacions
 - Sortides de les estacions soterrades
 - Xarxa en superfície
 - Xarxa soterrada

- Energia**
 - Grans centrals de generació
 - Subestacions convencionals
 - Línies AT aèries
 - Línies AT soterrades
 - Regasificadora
 - ERM's
 - Gasoductes
 - Xarxa de distribució de gas AP
 - Planta CLH
 - Benzineres
 - Oleoducte
 - Planta DHC
 - Xarxa DHC

- Potable**
 - Potabilitzadors
 - Dessalinitzadors
 - Dipòsits ATLL
 - Xarxa aigua potable
 - Pous Barrera intrusió salina
 - Xarxa Barrera intrusió salina
 - Xarxa regenerada EDAR El Prat
 - Depuradores i regenerada
- Regenerada**
 - Basses laminació de pluvials
 - Estacions de bombament
 - Dipòsits anti-DSU
 - Sobreexidors
 - Xarxa de sanejament en alta
 - Col·lectors interceptors
 - Emissaris submarins
 - Pous extracció de la xarxa freàtica
 - Xarxa freàtica principal
- Sanejament/pluvials**
 - Xarxa de sanejament en alta
 - Col·lectors interceptors
 - Emissaris submarins
 - Pous extracció de la xarxa freàtica
 - Xarxa freàtica principal
- Freàtica**
 - Xarxa freàtica principal





Estadístics

Dades d'infraestructures en risc
INCENDIS (500 m)

	unitat	total	SITUACIÓ ACTUAL				ESCENARI canvi climàtic RCP 8.5 2100				comparativa RCP 8.5 2100 respecte situació actual				
			alt	mig	baix	nul	alt	mig	baix	nul	alt	mig	baix	nul	
Energia	Xarxa elèctrica	Grans centrals de generació	num.	2	1			1		1	0	0	0	0	
		% sup	-								0%	0%	0%	0%	
		num > 80% af	-								0	0	0	0	
		Línies AT aèries	m linials	776.971	742.656				34.315		742.635	50			34.286
		%	100%	96%				4%		95,58%	0,01%			4%	
		Línies AT soterrades	m linials	155.856				155.856						155.856	
		%	100%					100%						100%	
		Subestacions Convencionals	num.	50	38				12		38				12
		% sup	-		2,2%	2,1%	89,8%	5,9%			2,2%	2,1%	89,9%	5,8%	
		num > 80% af	-		1	1	29	19			1	1	30	18	
	Subestacions Soterrades	num.	3					3						3	
	Subestacions Compactes TR Ext	num.	13	6				7		6				7	
	% sup	-		7,4%	0,5%	84,0%	8,0%			7,6%	0,5%	84,4%	7,5%		
	num > 80% af	-					4							9	
	Subestacions Blindades	num.	10					9			1			9	
	% sup	-					65,9%							33,8%	
	num > 80% af	-					10							10	
	Xarxa gas	Regasificadora	num.	1				1						1	
		m linials	188.807		165.915			22.892		165.915				22.892	
		%	100%		88%			12%		88%				12%	
Xarxa distribució de gas d'Alta Pressió		m linials	560.983		243.345	250	317.387		243.479	250			317.254		
%		100%		43,4%	0,0%	57%			43,4%	0,0%	57%		57%		
Estacions de Regulació i Mesura (ERM)	num.	389	111				278		111				278		
D. Petroli	Planta CLH	num.	1	1					1						
	% sup	100%		0%		57%	43%		0%			57%	43%		
	m linials	81.069		63.057	100	17.912		63.057	100			17.912			
	%	100%		77,8%	0,1%	22%			77,8%	0,1%			22%		
Benzineres	num.	408	125				283		125				283		
DHC	Planta DHC	num.	9				3						6		
	% sup	-					100%						100%		
	num > 80% af	-				9							9		
Xarxa DHC	m linials	33.604				33.604						33.604			
Diversos serveis	Galeries de serveis	m linials	34.522				34.522						34.522		
Telecom.	Torres de telecomunicacions	num.	2				1						1		
Aigua	Potable	Potabilitzadores	num.	3				3						3	
		% sup	-				14,1%						11,3%		
		num > 80% af	-				2						1		
	Dessalinitzadora	num.	1				1						0		
	Xarxa d'aigua potable	m linials	540.072				540.072						540.072		
	Dipòsits ATLL	num.	2				1						1		
	Xarxa regenerada EDAR El Prat	m linials	10.448				10.448						10.448		
	Barrera intrusió salina (xarxa)	m linials	1.121				1.121						1.121		
	Barrera intrusió salina (pous)	num.	5				2						3		
	Depuradores i Regenerada	num.	8	7				1		7					
	% sup	-		0,40%	0,51%	83,42%	15,66%		0,41%	0,57%	83,80%	15,21%			
	num > 80% af	-		1			3		1				3		
	Xarxa sanejament en alta	m linials	301.854				301.854						301.854		
	Sanejament/pluvials	Estacions bombament	num.	41				11					11		
	Col·lectors interceptors	m linials	34.109				34.109						34.109		
Dipòsits anti-DSU	num.	16				16						16			
Sobreexidors	num.	128				128						128			
Emissaris submarins	m linials	11.995				11.995						11.995			
Basses laminació pluvials	num.	2				2						2			
Xarxa principal	m linials	73.714				73.714						73.714			
Freàtica	Pous d'extracció	num.	26				26						26		
Residus	Plantes	Plantes tractament residus municipals	num.	10				6					4		
	num.	39					1						38		
	Neteja	Equips tècnics de neteja	% sup	-				5%					95%		
	num > 80% af	-					39						39		
	Recollida pneumàtica	num.	8				8						8		
Recollida pneumàtica xarxa	m linials	78.496				78.496						78.496			
Transport	Viari	Xarxa bàsica estructurant	m linials	769.921	575.319			194.602		575.161				194.760	
		%	100%				25%						25,3%		
		m linials	287.020	170.411			116.609		170.461				116.559		
	Xarxa bàsica secundària	%	100%				41%						41%		
	Xarxa bàsica local	m linials	327.591	273.437			54.154		272.968	519			54.104		
	%	100%		83%			17%		83%	0%			17%		
	Xarxa ferroviària en superfície	m linials	876.385	492.159	400		383.826		492.375	400			383.610		
	%	100%		56%	0%		44%		56,2%	0,0%			43,8%		
	Estacions ferroviàries en superfície	num.	142	64				78		64				78	
	% sup	-		2,30%	7,62%	65,87%	24,21%		2,22%	7,86%	65,87%	24,05%			
num > 80% af	-		2	3	33	104		2	2	33	105				
Xarxa ferroviària soterrada	m linials	464.605				464.605						464.605			
Estacions ferroviàries soterrades	num.	223				223						223			
Estacions ferroviàries soterrades (sortides)	num.	753	22				731		22				731		
Estratègics	Aeroport	num.	1				1						1		
	% sup	100%				1,3%							13,1%		
	Port	num.	1				1						1		
	Mercabarna	num.	1				1						1		
	Platges	num.	8				8						8		
Equipaments	num.	1.748	91				1.657		91				1.657		

Conclusions anàlisi risc d'incendi forestal (500 m)

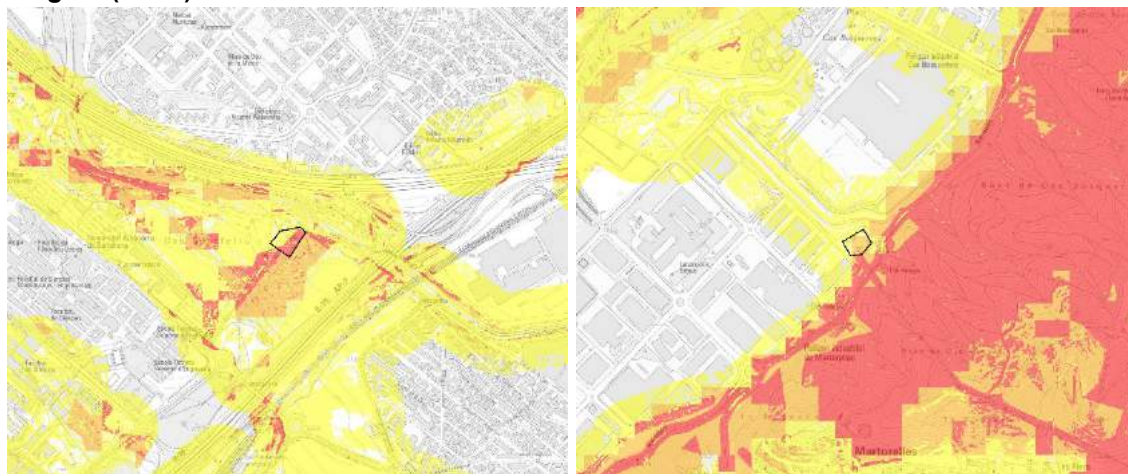
A continuació es comenten els principals resultats de l'anàlisi aplicant la metodologia descrita.

En el cas dels incendis el fet d'incloure un buffer addicional, en aquest cas de 500 m i en el següent apartat de 50 m, a la hora d'interpretar els resultats de les superfícies afectades (polígons únics o polígons múltiples), cal diferenciar-ho respecte la resta d'anàlisis realitzats. En aquest sentit, la informació del número d'elements afectats correspon al risc màxim que es situa a menys de 500 m o 50 m del polígon segons el cas, i en canvi la informació referent a la superfície afectada i el nombre d'elements amb més del 80% de la superfície afectada només fa referència al risc a l'interior del polígon.

Situació actual

- Infraestructures en risc alt
 - Les centrals tèrmiques de cycle combinat del Besòs estan risc alt però a l'interior de la parcel·la el risc majoritari és baix.
 - El 96% de les línies elèctriques aèries estan afectades per risc alt (742 km de línies)
 - 38 subestacions convencionals i 6 subestacions compactes amb transformadors exteriors tenen risc alt. En tots aquests casos la superfície interior majoritàriament està en risc baix, i d'aquestes 31 subestacions convencionals i 4 compactes amb transformador exterior tenen més del 80% de la superfície afectada. En el cas de dues subestacions convencionals, Cerdanyola i Mogent, la superfície majoritària afectada està en risc mig o alt.

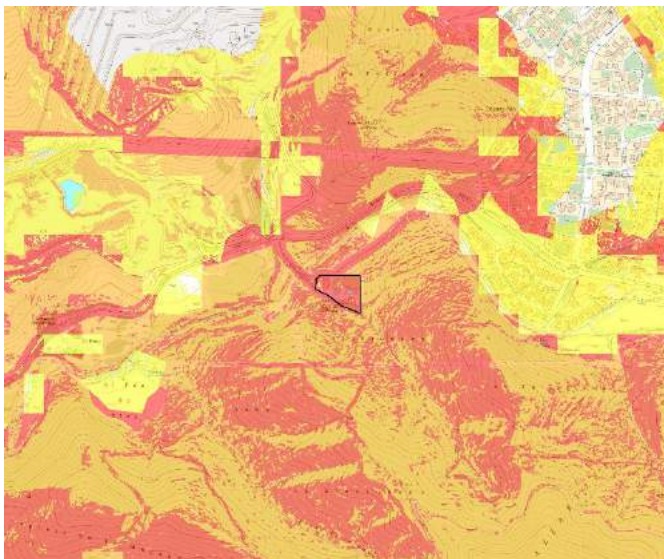
Imatge 41. Perill d'incendi forestal i afectació a les subestacions de Cerdanyola (esquerra) i Mogent (dreta) en la situació actual.



Font: Barcelona Regional

- 111 ERMs estan amb risc alt
- 125 benzineres estan amb risc alt
- Hi ha 7 depuradores que estan amb risc alt. En tots aquests casos la superfície interior majoritàriament està en risc baix, i 5 d'elles tenen més del 80% de la superfície afectada. En una d'elles, la de Begues, la superfície majoritària afectada està en risc alt.

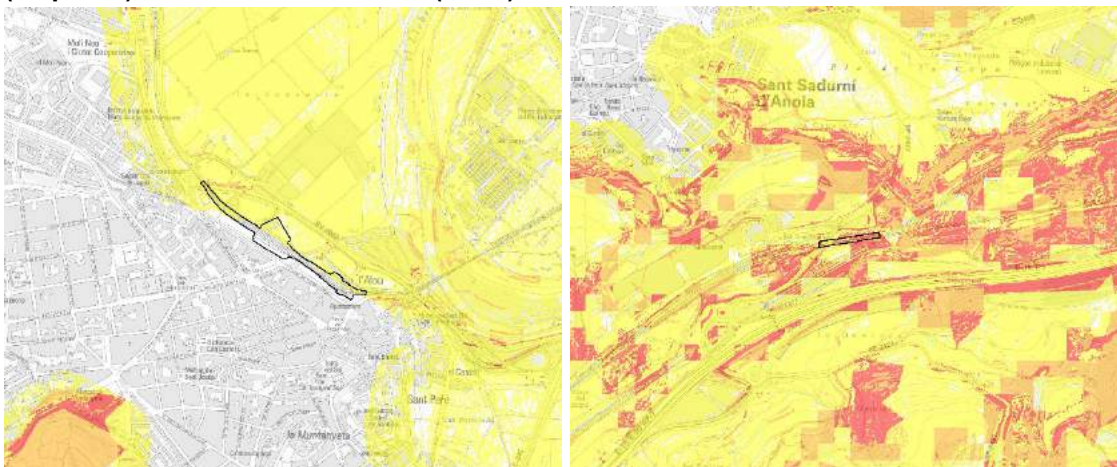
Imatge 42. Perill d'incendi forestal i afectació la depuradora de Begues en la situació actual.



Font: Barcelona Regional

- Més de 575 km de viari estructurant (75%), 170 km de viari secundari (59% i 273 km (83%) de viari local estan en risc alt.
- Més de 492 km de xarxa ferroviària en superfície (56%) està en risc alt, al igual que unes 64 estacions ferroviàries en superfície també. En la majoria d'aquestes estacions la superfície interior majoritàriament està en risc baix i d'aquestes 38 estacions tenen més del 80% de la superfície afectada. En el cas de dues d'aquestes estacions, sant Boi de Llobregat i Sant Sadurní d'Anoia, la superfície majoritària afectada està en risc alt.

Imatge 43. Perill d'incendi forestal i afectació a les estacions de Sant Boi de Llobregat (esquerra) i Sant Sadurní d'Anoia (dreta) en la situació actual.



Font: Barcelona Regional

- 22 sortides d'estacions ferroviàries soterrades estan afectades en risc alt.
- 91 equipaments estan afectats en risc alt
- Les principals dades a destacar per temàtiques són:
 - Energia: a banda de les infraestructures destacades pel seu risc alt, destacar els 165 km de gasoductes, 243 km de xarxa de distribució de gas a alta pressió i els 63 km d'oleoducte en risc mig, així com una subestació elèctrica blindada,

Aeroport, també amb risc mig, tot i que dins de la parcel·la el risc és majoritàriament baix.

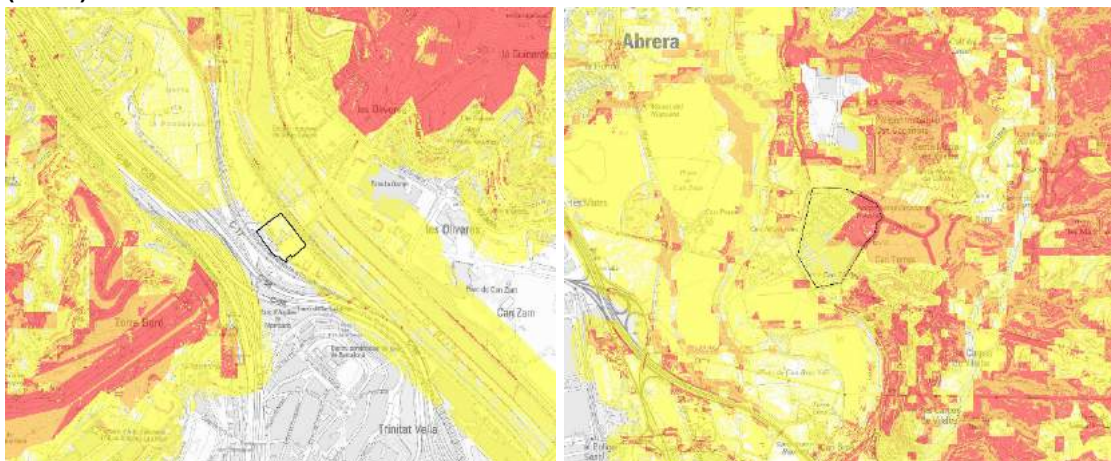
Imatge 44. Perill d'incendi forestal i afectació a la subestació blindada d'Aeroport en la situació actual.



Font: Barcelona Regional

- Aigua: A banda del risc alt de les depuradores, comentar que hi ha 3 potabilitzadores en risc mig, tot i que a l'interior de la parcel·la majoritàriament el risc és baix, i només dues d'elles, l'ETAP de Trinitat i la d'Abrera, tenen més del 80% de la superfície afectada.

Imatge 45. Perill d'incendi forestal i afectació a les ETAP de Trinitat (esquerra) i Abrera (dreta) en la situació actual.



Font: Barcelona Regional

- Transport: donat el buffer de 500 m totes les xarxes i infraestructures viaries o ferroviàries que podien estar afectades ho estan en el risc alt tal i com s'ha mencionat abans.
- Elements estratègics: a banda dels 91 equipaments que estan en risc alt, cal destacar la possible incidència de l'Aeroport, que estaria en risc mig i que el 85% de la seva superfície estaria en risc baix. En aquest sentit destacar que la presència d'un incendi proper podria afectar el tràfic aeri per la presència de fum.

Agreujament que representa l'escenari RCP 8.5 2100

- Donades les poques diferències de perill entre l'escenari actual i l'escenari de canvi climàtic, però sobretot en aplicar un buffer de 500 m, les diferències que es troben són menors. Tot i que la tendència del perill és a augmentar es dona la circumstància que en alguns entorns propers a certes infraestructures, per variacions puntuals, es dona una tendència, gairebé ínfima, a la millora. Aquest fet ens ha de fer veure que caldria fer una revisió d'aquest risc no tenint en compte els valors màxim de perill dins del buffer de 500 m sinó els valors mitjos o predominants, i d'aquesta manera la tendència general del perill es veuria reflectida sobre el risc de les infraestructures i perills puntuals no alterarien tant la valoració del risc.
- Així doncs es veu una ínfima millora, amb les consideracions comentades, sobre les línies elèctriques aèries, el viari estructurant i local. Algunes veuen lleugerament agreujat el risc, com la xarxa de gas, el viari secundari o el ferroviari en superfície, però gairebé són variacions imperceptibles

Com que la metodologia emprada inclou algunes simplificacions i generalitzacions convé matisar part dels resultats. En aquest sentit es pot comentar que:

- El fet de no poder distingir entre les ERM's aèries i soterrades ha fet que metodològicament s'hagi considerat la vulnerabilitat de l'element més desprotegit, que en aquest cas serien les aèries, tot i que a Barcelona la majoria són soterrades, i per tant les afectacions detectades podrien veure's molt reduïdes en un anàlisi més detallat.
- En el cas de les vies de transport cal considerar-ho com una alerta que requereix un anàlisi de més detalls ja estudiant l'ocupació real de la infraestructura (en l'anàlisi recollit s'ha treballat amb un buffer genèric per cada tipus via).

Mapes d'incendis forestals (50 m)

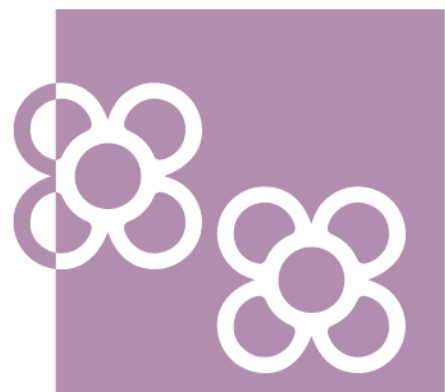
A les següents pàgines es trobaran els següents mapes resultat de l'anàlisi de l'afectació de les infraestructures en front als incendis forestals considerant un buffer de 50 m (possible dany sobre la infraestructura)

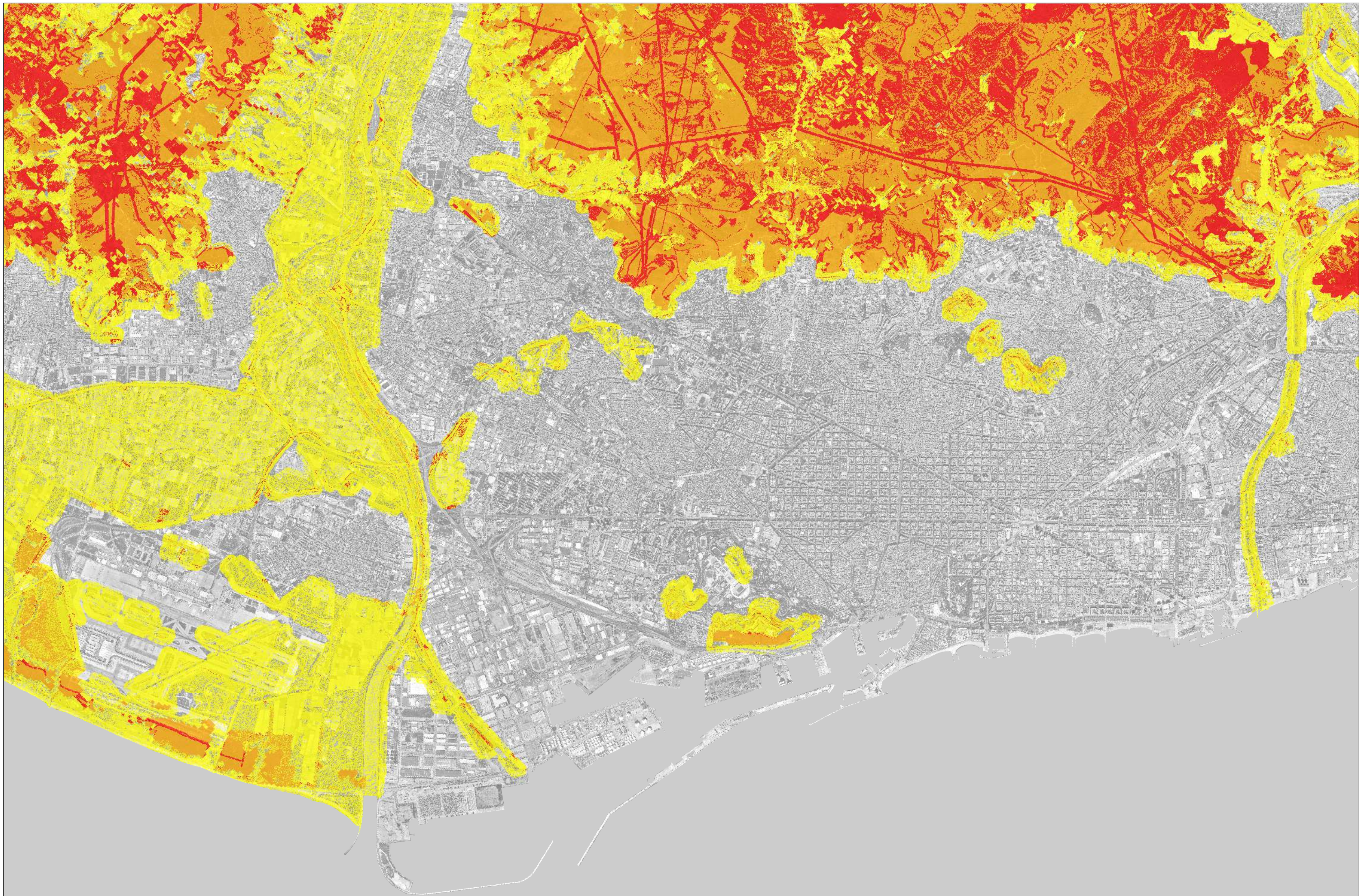
8.0 Situació actual

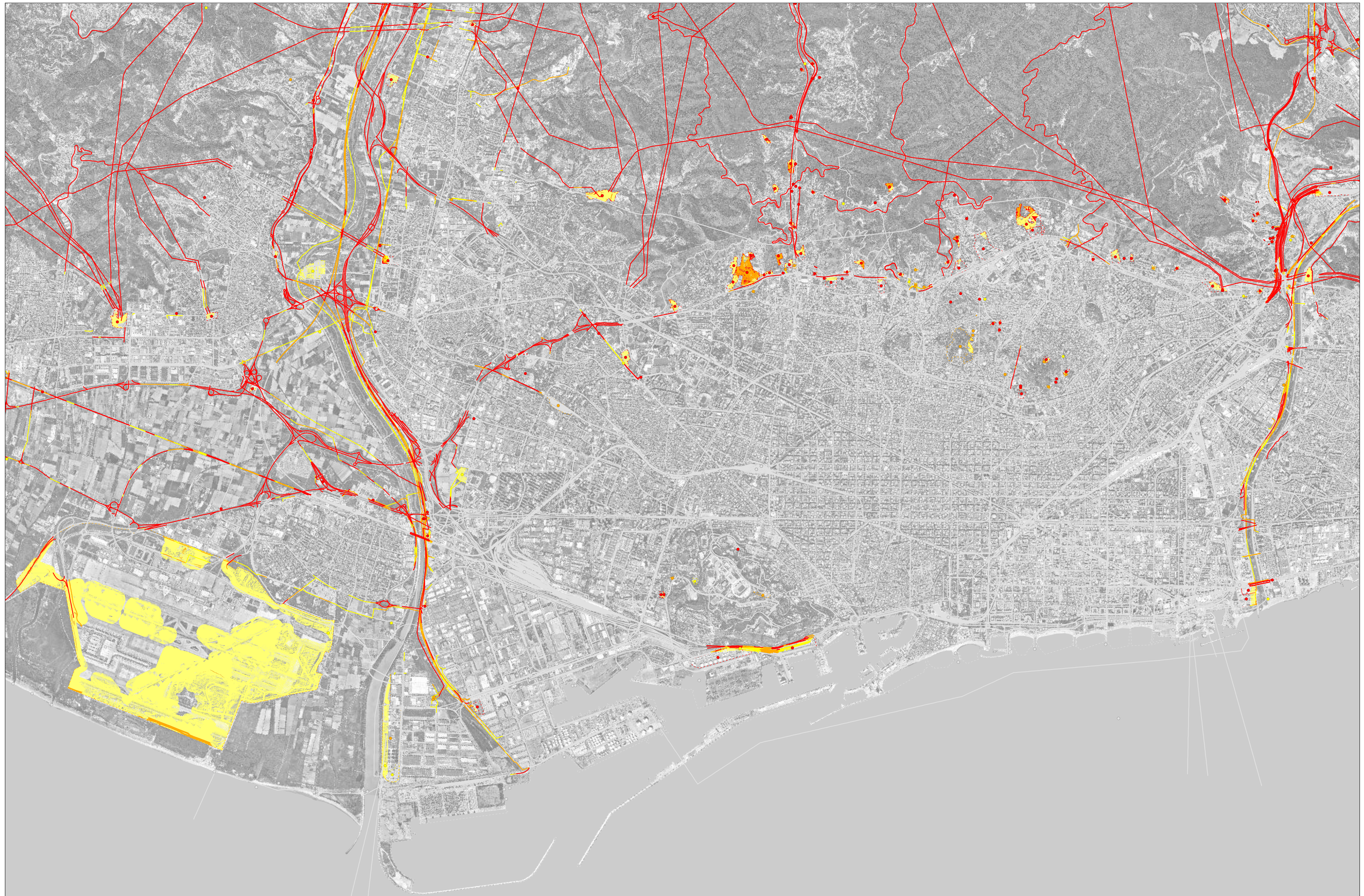
- 8.0.0. Perill d'incendis forestals (50 m).
Situació actual
- 8.0.1. Infraestructures potencialment afectades per incendis forestals (50 m).
Valoració del risc. Situació actual
- 8.0.2. Infraestructures potencialment afectades per incendis forestals (50 m).
Risc alt. Situació actual
- 8.0.3. Infraestructures potencialment afectades per incendis forestals (50 m).
Risc mig. Situació actual
- 8.0.4. Infraestructures potencialment afectades per incendis forestals (50 m).
Risc baix. Situació actual

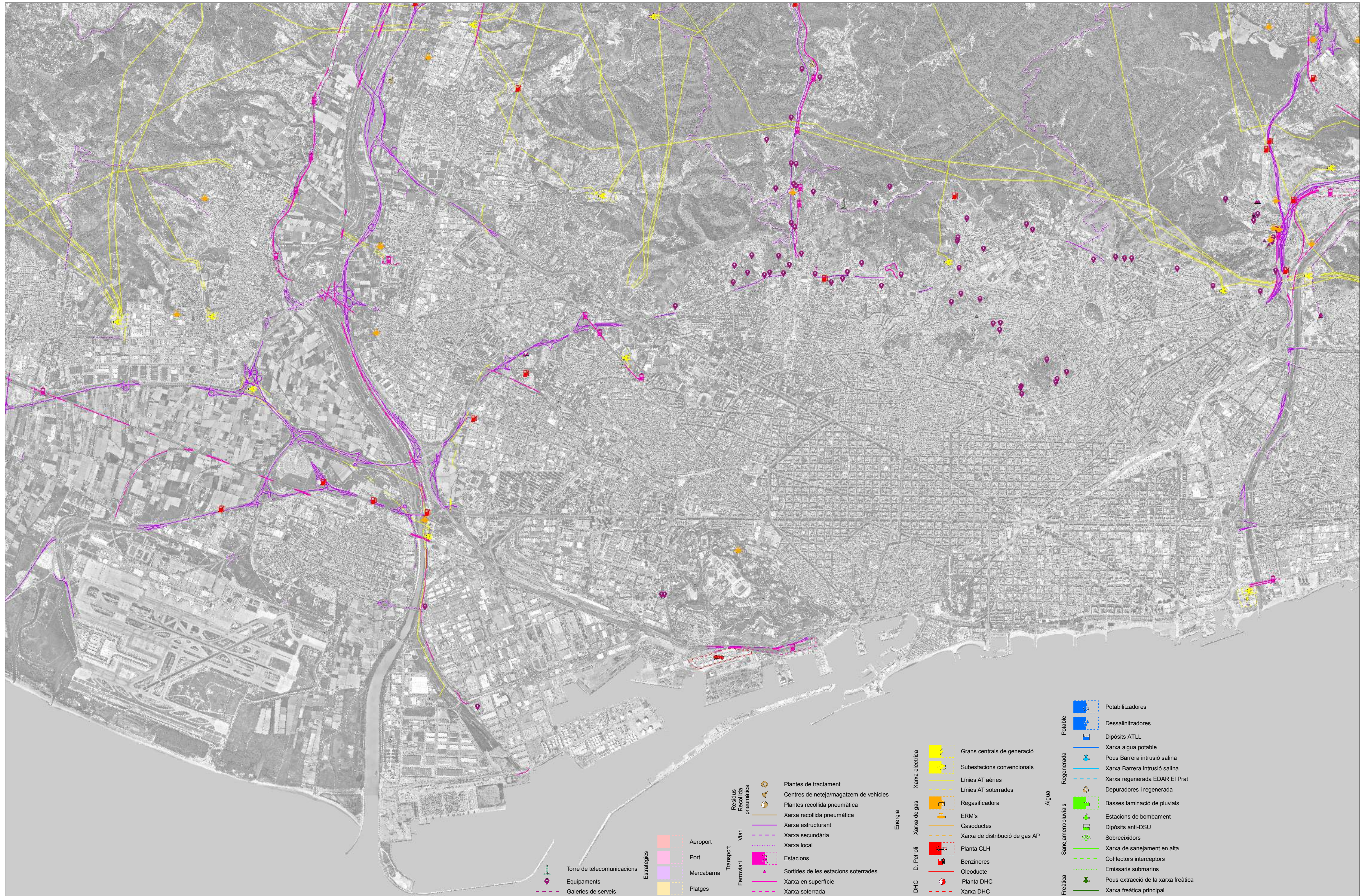
8.1. Escenari RCP 8.5 any 2100

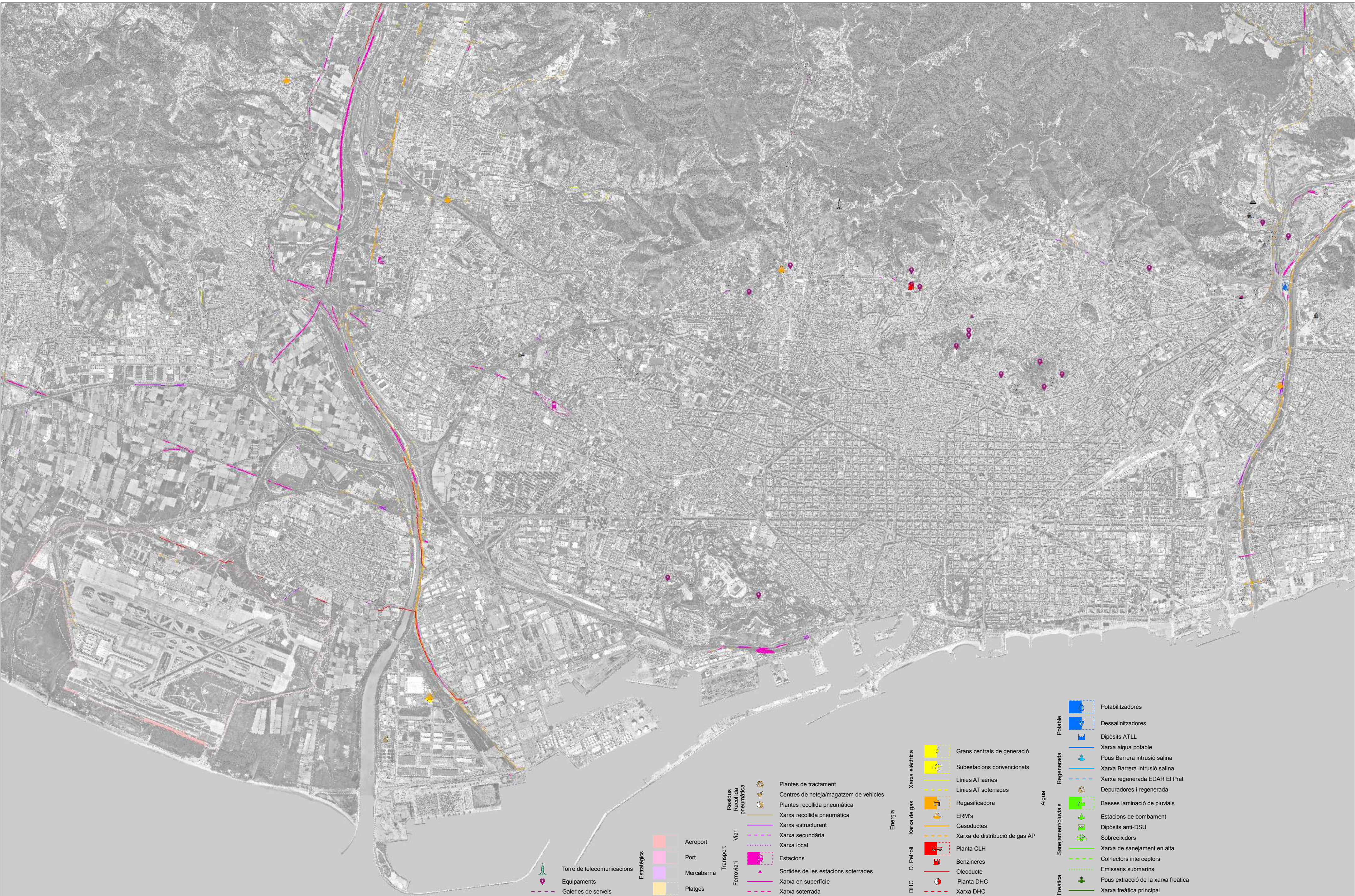
- 8.1.0. Perill d'incendis forestals (50 m). Escenari RCP 8.5 2100
- 8.1.0 bis. Agreujament del perill d'incendis forestals (50 m).
Escenari RCP 8.5 2100 vs situació actual
- 8.1.1. Infraestructures potencialment afectades per incendis forestals (50 m).
Valoració del risc. Escenari RCP 8.5 2100.
- 8.1.2. Infraestructures potencialment afectades per incendis forestals (50 m).
Risc alt. Escenari RCP 8.5 2100.
- 8.1.3. Infraestructures potencialment afectades per incendis forestals (50 m).
Risc mig. Escenari RCP 8.5 2100.
- 8.1.4. Infraestructures potencialment afectades per incendis forestals (50 m).
Risc baix. Escenari RCP 8.5 2100.
- 8.1.5. Agreujament del risc per incendis forestals (50 m).
Escenari RCP 8.5 2100 vs situació actual









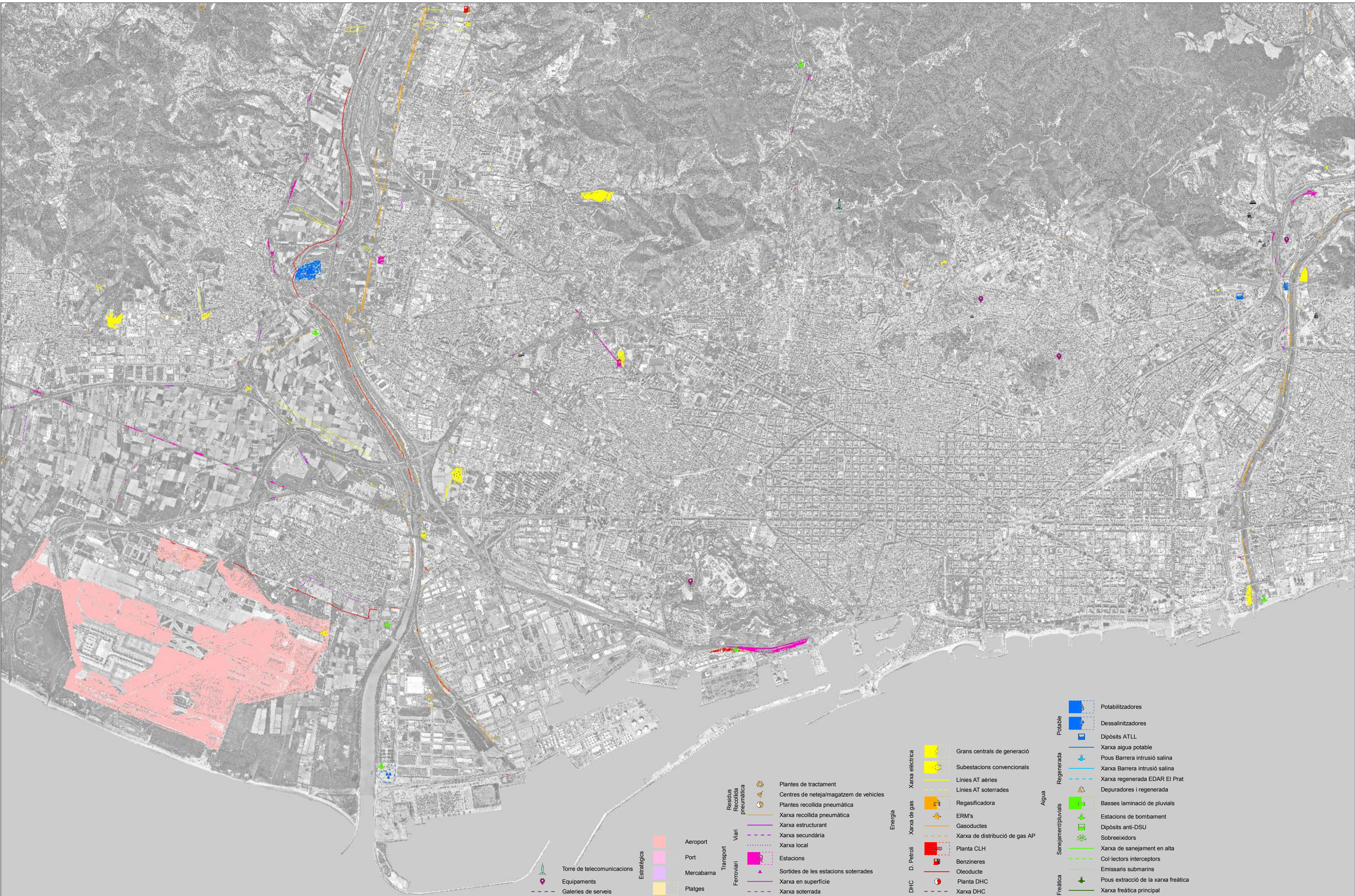


- Estratègics**
- Aeroport
 - Port
 - Mercabarna
 - Platges

- Transport**
- Ferrovial**
- Estacions
 - Sortides de les estacions soterrades
 - Xarxa en superfície
 - Xarxa soterrada
- Viari**
- Xarxa estructurant
 - Xarxa secundària
 - Xarxa local
- Residus Recollida pneumàtica**
- Plantes de tractament
 - Centres de neteja/magatzem de vehicles
 - Plantes recollida pneumàtica
 - Xarxa recollida pneumàtica

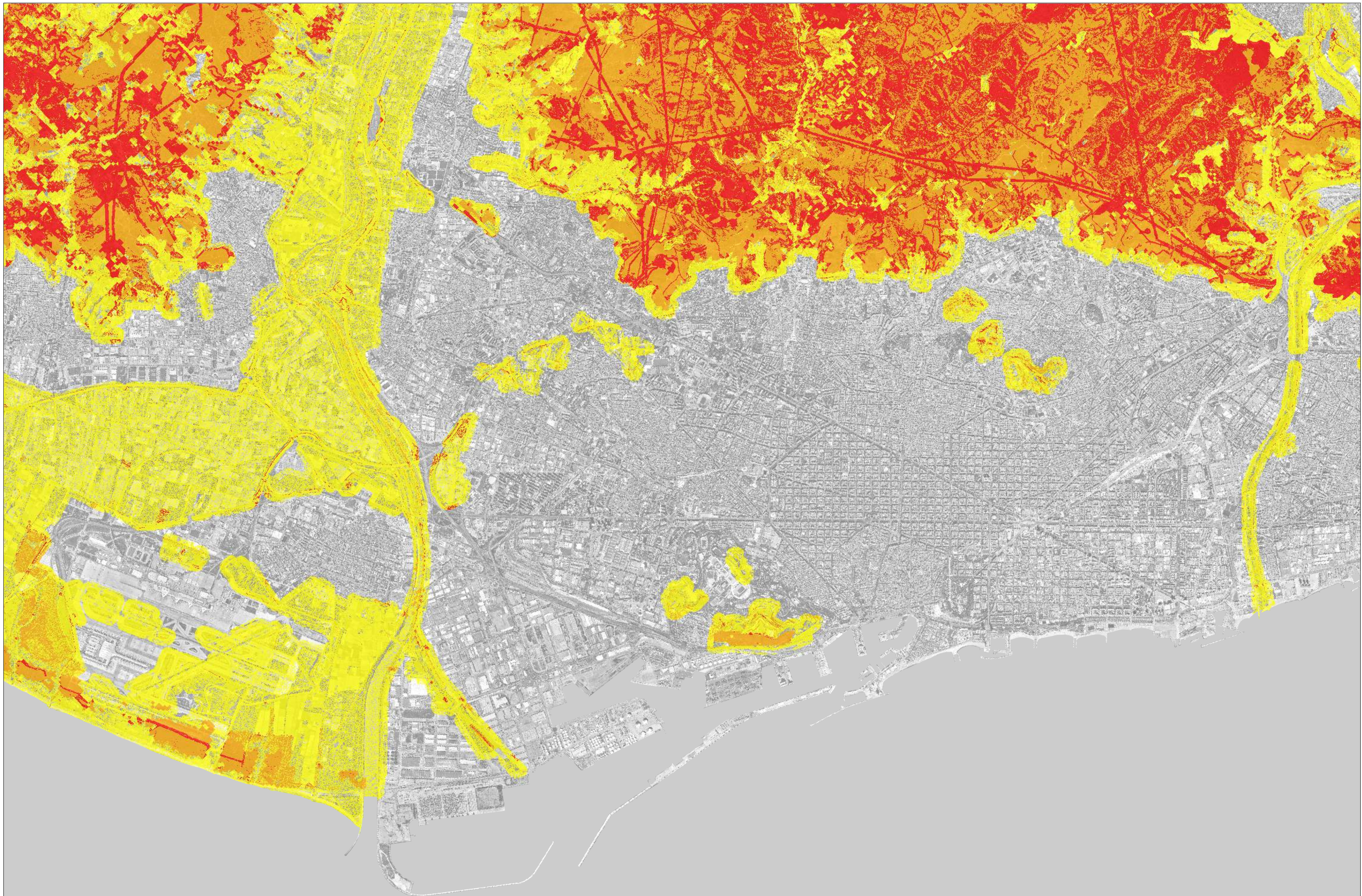
- Energia**
- Xarxa de gas**
- Planta CLH
 - Benzineres
 - Oleoducte
 - Planta DHC
 - Xarxa DHC
- D. Petrolí**
- Planta CLH
 - Benzineres
 - Oleoducte
 - Planta DHC
 - Xarxa DHC
- Xarxa elèctrica**
- Grans centrals de generació
 - Subestacions convencionals
 - Línies AT aèries
 - Línies AT soterrades
 - Regasificadora
 - ERM's
 - Gasoductes
 - Xarxa de distribució de gas AP

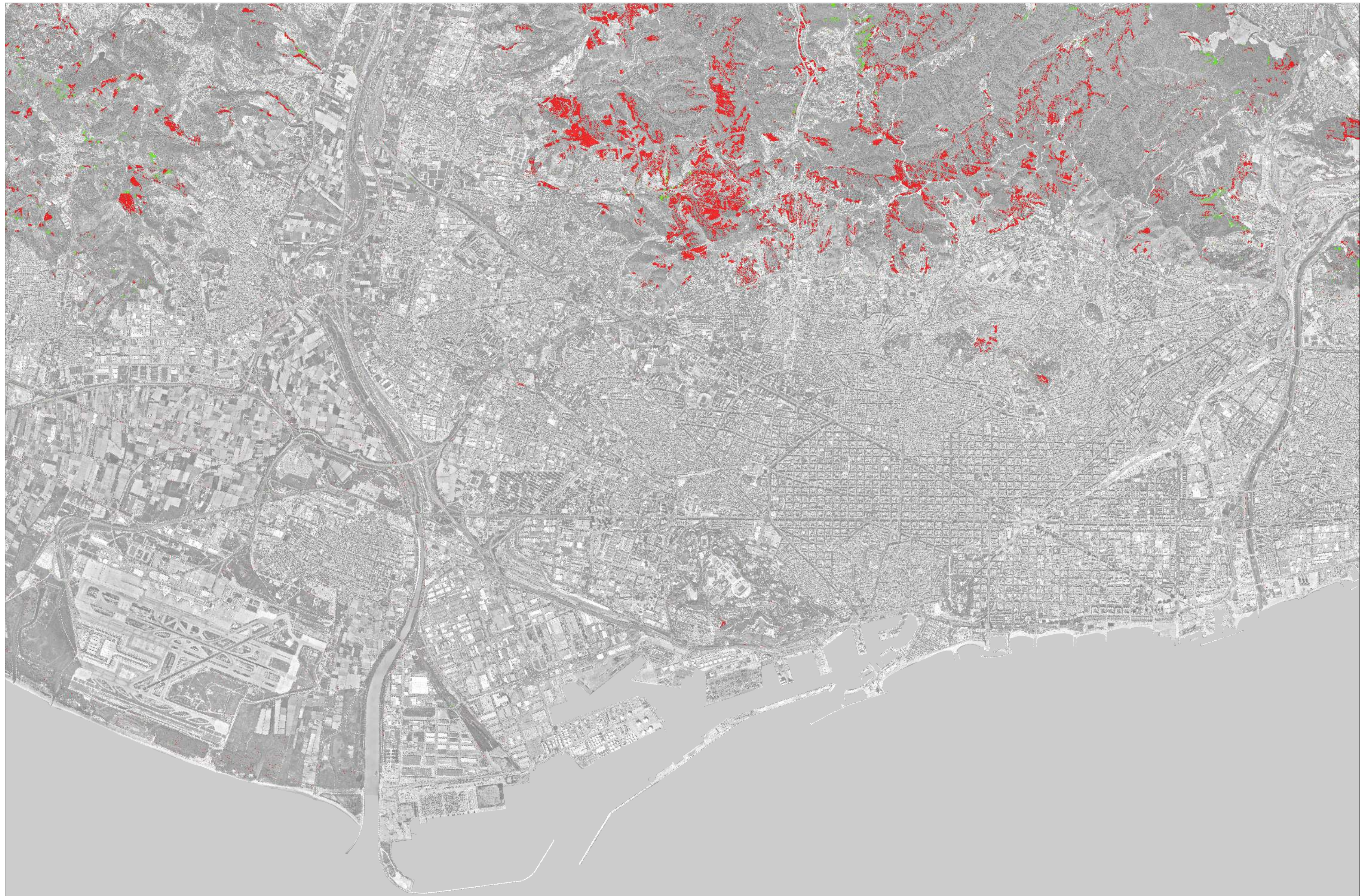
- Aigua**
- Potable**
- Potabilitzadors
 - Dessalinitzadors
 - Dipòsits ATLL
 - Xarxa aigua potable
 - Pous Barrera intrusió salina
 - Xarxa Barrera intrusió salina
 - Xarxa regenerada EDAR El Prat
 - Depuradores i regenerada
- Regenerada**
- Xarxa regenerada EDAR El Prat
 - Depuradores i regenerada
- Sanejament/pluvials**
- Basses laminació de pluvials
 - Estacions de bombament
 - Dipòsits anti-DSU
 - Sobreexidors
 - Xarxa de sanejament en alta
 - Col·lectors interceptors
 - Emissaris submarins
 - Pous extracció de la xarxa freàtica
 - Xarxa freàtica principal
- Freàtica**
- Pous extracció de la xarxa freàtica
 - Xarxa freàtica principal

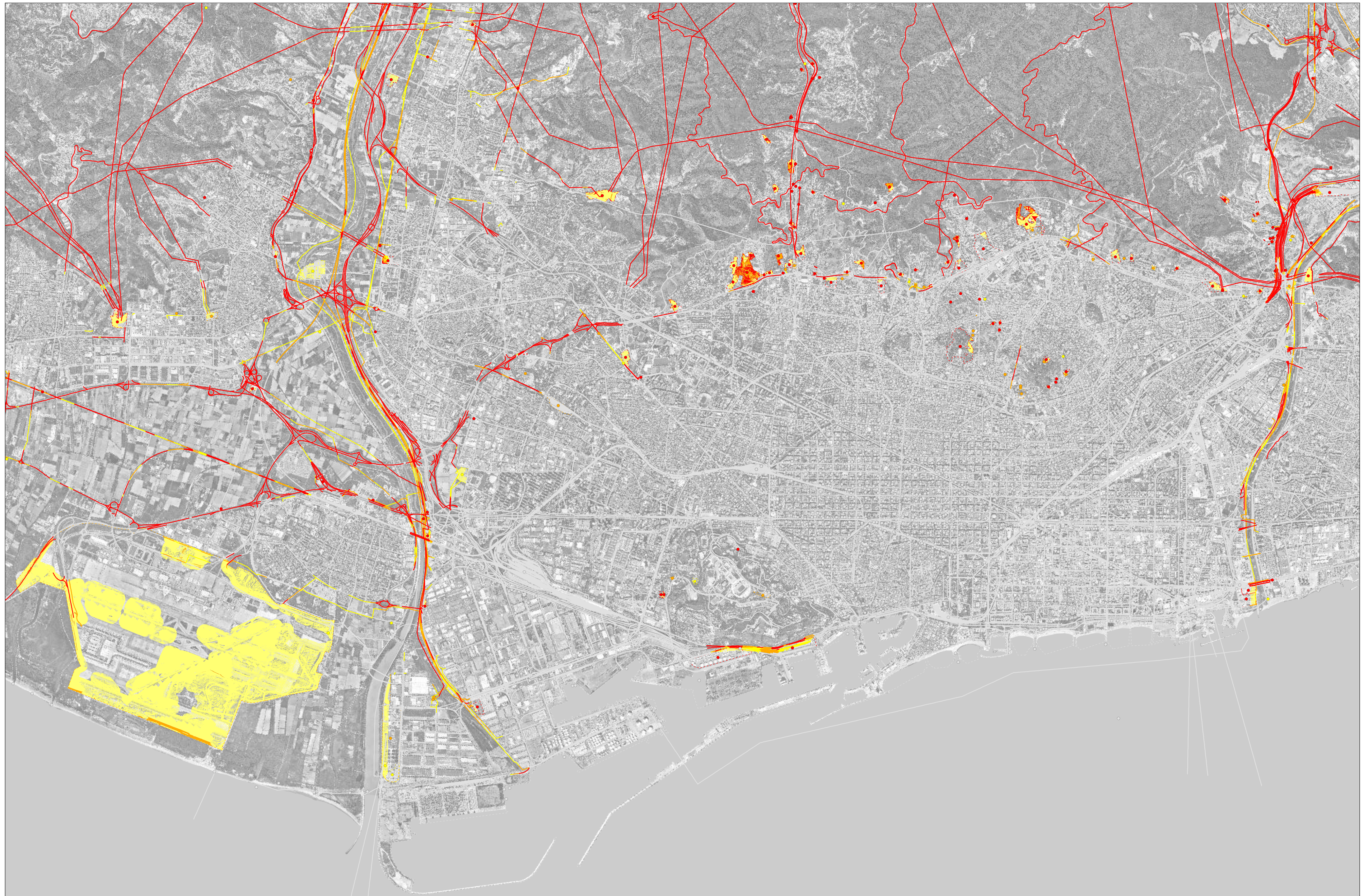


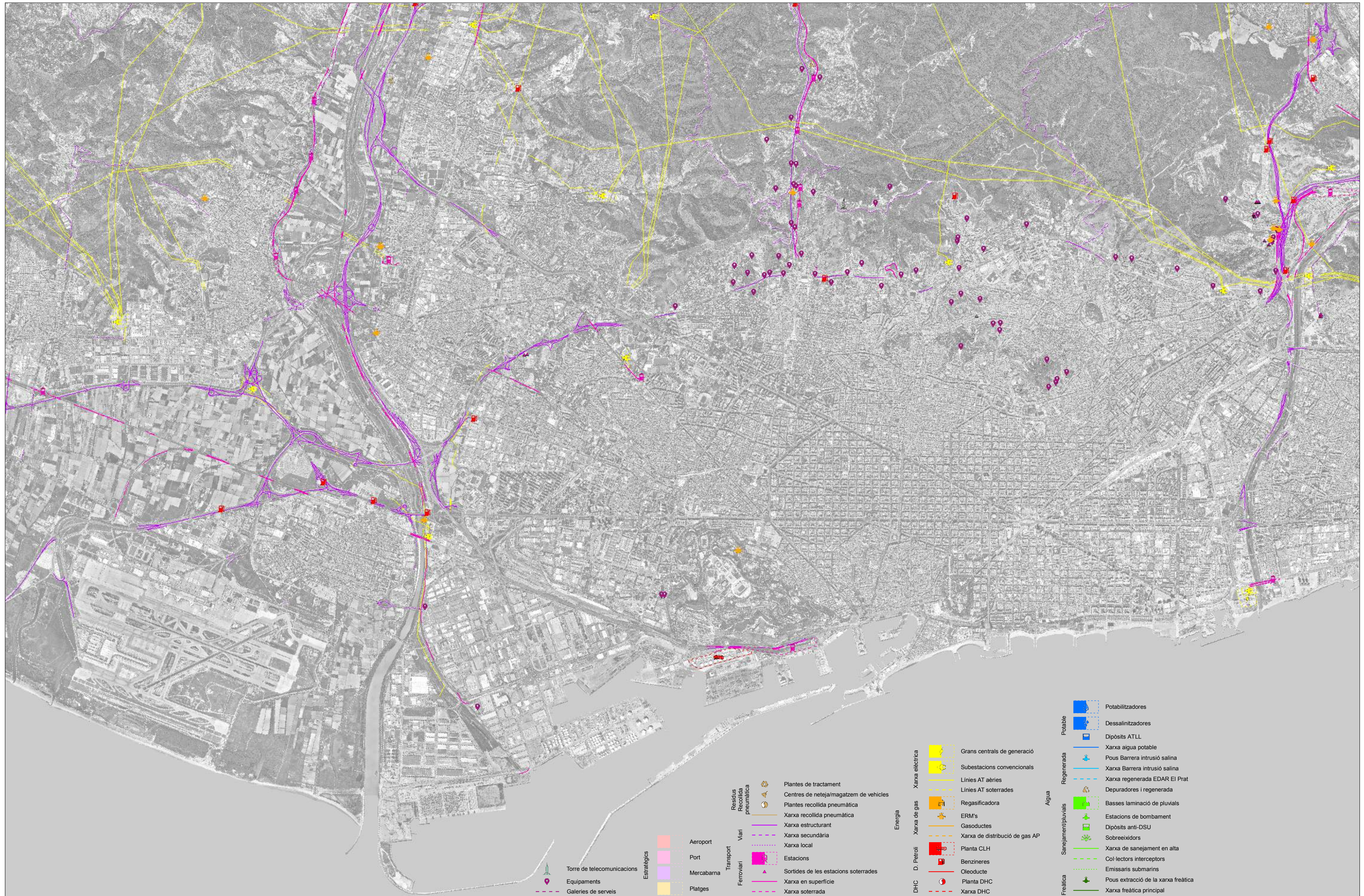
- | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> Torre de telecomunicacions Equipaments Galeries de serveis | <ul style="list-style-type: none"> Aeroport Port Mercabarna Platges | <ul style="list-style-type: none"> Plantes de tractament Centres de neteja/magatzem de vehicles Plantes recollida pneumàtica Xarxa recollida pneumàtica Xarxa estructurant Xarxa secundària Xarxa local Estacions Sortides de les estacions soterrades Xarxa en superfície Xarxa soterrada | <ul style="list-style-type: none"> Grans centrals de generació Subestacions convencionals Línies AT aèries Línies AT soterrades Regasificadora ERM's Gasoductes Xarxa de distribució de gas AP Planta CLH Benzineres Oleoducte Planta DHC Xarxa DHC |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> Potabilitzadors Dessalinitzadors Dipòsits ATLL Xarxa aigua potable Pous Barrera intrusió salina Xarxa Barrera intrusió salina Xarxa regenerada EDAR El Prat Depuradores i regenerada Basses laminació de pluvials Estacions de bombament Dipòsits anti-DSU Sobreexidors Xarxa de sanejament en alta Col·lectors interceptors Emissaris submarins Pous extracció de la xarxa freàtica Xarxa freàtica principal |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



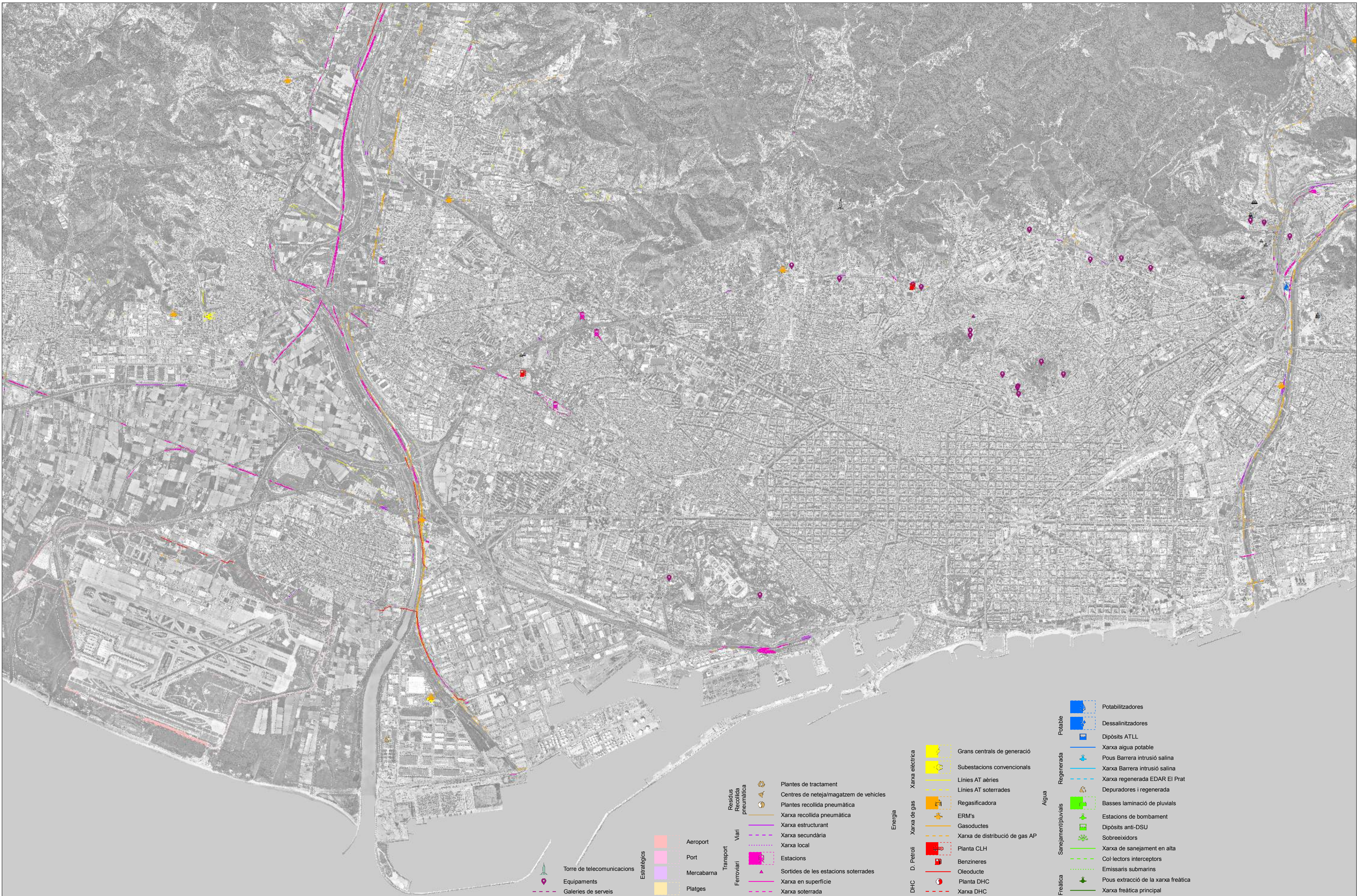




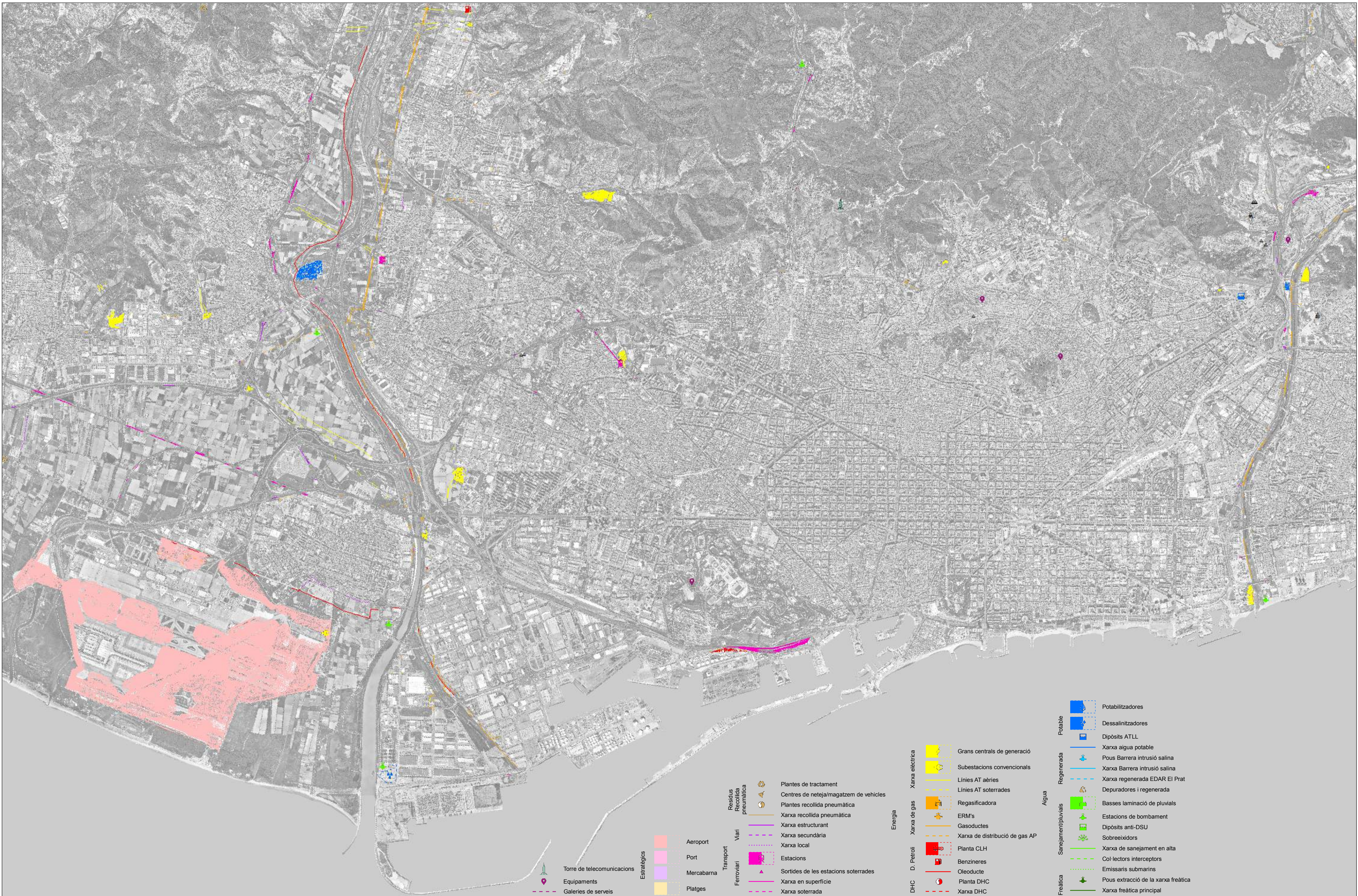


- | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> Torre de telecomunicacions Equipaments Galeries de serveis | <ul style="list-style-type: none"> Aeroport Port Mercabarna Platges | <ul style="list-style-type: none"> Residus Recollida pneumàtica Plantes de tractament Centres de neteja/magatzem de vehicles Plantes recollida pneumàtica Xarxa recollida pneumàtica Xarxa estructurant Xarxa secundària Xarxa local Estacions Sortides de les estacions soterrades Xarxa en superfície Xarxa soterrada | <ul style="list-style-type: none"> Transport Ferroviari Estacions Sortides de les estacions soterrades Xarxa en superfície Xarxa soterrada | <ul style="list-style-type: none"> Grans centrals de generació Subestacions convencionals Línies AT aèries Línies AT soterrades Regasificadora ERM's Gasoductes Xarxa de distribució de gas AP Planta CLH Benzineres Oleoducte Planta DHC Xarxa DHC |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

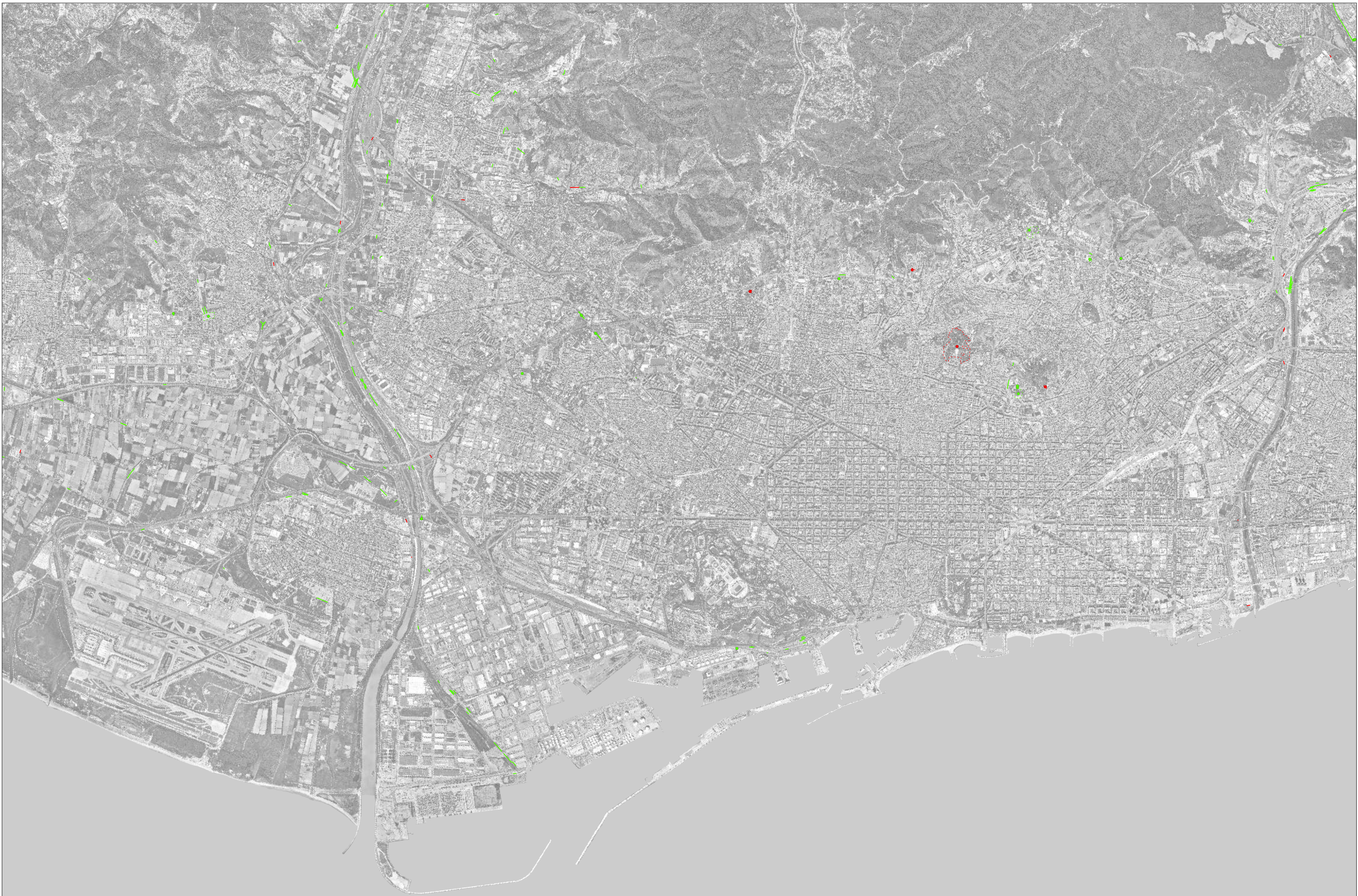
- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> Potabilitzadors Dessalinitzadors Dipòsits ATLL Xarxa aigua potable Pous Barrera intrusió salina Xarxa Barrera intrusió salina Xarxa regenerada EDAR El Prat Depuradores i regenerada Basses laminació de pluvials Estacions de bombament Dipòsits anti-DSU Sobreexidors Xarxa de sanejament en alta Col·lectors interceptors Emissaris submarins Pous extracció de la xarxa freàtica Xarxa freàtica principal | <ul style="list-style-type: none"> Potable Regenerada Aigua Sanejament/pluvials Freàtica |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



- | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> Torre de telecomunicacions Equipaments Galeries de serveis | <ul style="list-style-type: none"> Aeroport Port Mercabarna Platges | <ul style="list-style-type: none"> Residus Recollida pneumàtica Plantes de tractament Centres de neteja/magatzem de vehicles Plantes recollida pneumàtica Xarxa recollida pneumàtica Xarxa estructurant Xarxa secundària Xarxa local Estacions Sortides de les estacions soterrades Xarxa en superfície Xarxa soterrada | <ul style="list-style-type: none"> Transport Ferroviari Estacions Sortides de les estacions soterrades Xarxa en superfície Xarxa soterrada | <ul style="list-style-type: none"> Grans centrals de generació Subestacions convencionals Línies AT aèries Línies AT soterrades Regasificadora ERM's Gasoductes Xarxa de distribució de gas AP Planta CLH Benzineres Oleoducte Planta DHC Xarxa DHC | <ul style="list-style-type: none"> Potabilitzadors Dessalinitzadors Dipòsits ATLL Xarxa aigua potable Pous Barrera intrusió salina Xarxa Barrera intrusió salina Xarxa regenerada EDAR El Prat Depuradores i regenerada Basses laminació de pluvials Estacions de bombament Dipòsits anti-DSU Sobreexidors Xarxa de sanejament en alta Col·lectors interceptors Emissaris submarins Pous extracció de la xarxa freàtica Xarxa freàtica principal |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



- | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> Torre de telecomunicacions Equipaments Galeries de serveis | <ul style="list-style-type: none"> Aeroport Port Mercabarna Platges | <ul style="list-style-type: none"> Residus Recollida pneumàtica Plantas de tractament Centres de neteja/magatzem de vehicles Plantas recollida pneumàtica Xarxa recollida pneumàtica Xarxa estructurant Xarxa secundària Xarxa local Estacions Sortides de les estacions soterrades Xarxa en superfície Xarxa soterrada | <ul style="list-style-type: none"> D. Petrolí Xarxa de gas Xarxa elèctrica Grans centrals de generació Subestacions convencionals Línies AT aèries Línies AT soterrades Regasificadora ERM's Gasoductes Xarxa de distribució de gas AP Planta CLH Benzineres Oleoducte Planta DHC Xarxa DHC | <ul style="list-style-type: none"> Potabilitzadors Dessalinitzadors Dipòsits ATLL Xarxa aigua potable Pous Barrera intrusió salina Xarxa Barrera intrusió salina Xarxa regenerada EDAR El Prat Depuradores i regenerada Basses laminació de pluvials Estacions de bombament Dipòsits anti-DSU Sobreexidors Xarxa de sanejament en alta Col·lectors interceptors Emissaris submarins Pous extracció de la xarxa freàtica Xarxa freàtica principal |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



Estadístics

Dades d'infraestructures en risc
INCENDIS (50 m)

	unitat	total	SITUACIÓ ACTUAL				ESCENARI canvi climàtic RCP 8.5 2100				comparativa RCP 8.5 2100 respecte situació actual								
			alt	mig	baix	nul	alt	mig	baix	nul	alt	mig	baix	nul					
Energia	Xarxa elèctrica	Grans centrals de generació	num.	2	1	0,3%	78,5%	21,2%	1	1	0,3%	78,5%	21,2%	0	0	0	0		
		% sup	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		num > 80% af	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		m linials	776.971	707.950	15.114	19.591	34.315	700.764	21.929	19.991	34.286	-7.186	6.815	400	-29	-0,9%	0,9%	0,1%	0,0%
		%	100%	91,1%	1,9%	2,5%	4,4%	90,2%	2,8%	2,6%	4,4%	-0,9%	0,9%	0,1%	0,0%	0	0	0	
		Línies AT aèries	m linials	155.856	-	-	-	-	-	-	155.856	0	0	0	0	0	0	0	
		%	100%	-	-	-	-	-	-	-	100%	0	0	0	0	0	0		
		num.	50	35	1	2	12	34	2	2	12	-1	1	0	0	0	0		
		% sup	-	2,2%	2,1%	89,8%	5,9%	2,2%	2,1%	89,9%	5,8%	0,0%	0,0%	0,1%	-0,1%	0	0	0	
		num > 80% af	-	1	1	29	19	1	1	30	18	0	0	1	-1	0	0	0	
	Subestacions Convencionals	num.	3	-	-	-	-	-	-	3	0	0	0	0	0	0	0		
	Subestacions Soterrades	num.	13	5	1	7	5	1	7	5	0	0	0	0	0	0	0		
	% sup	-	7,4%	0,5%	84,0%	8,0%	7,6%	0,5%	84,4%	7,5%	0,1%	0,0%	0,4%	-0,5%	0	0	0		
	num > 80% af	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0		
	Subestacions Blindades	num.	10	-	-	-	-	-	-	9	0	0	0	0	0	0	0		
	% sup	-	-	-	65,9%	34,1%	-	-	66,3%	33,7%	0,0%	0,0%	0,3%	-0,3%	0	0	0		
	num > 80% af	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0		
	Regasificadora	num.	1	-	-	-	-	-	-	1	0	0	0	0	0	0	0		
	m linials	188.807	-	126.228	39.687	22.892	-	123.628	42.287	22.892	0	-2.600	2.600	0	0	0	0		
	%	100%	-	67%	21%	12%	-	65%	22%	12%	0%	-1%	1%	0%	0	0	0		
Gasoductes	m linials	560.983	-	176.639	66.956	317.387	-	168.907	74.822	0	-7.732	7.866	-134	0	0	0			
%	100%	-	31,5%	11,9%	57%	-	30,1%	13,3%	57%	0,0%	-1,4%	1,4%	0,0%	0	0	0			
Xarxa distribució de gas d'Alta Pressió	num.	389	91	16	4	278	82	25	4	278	-9	9	0	0	0	0			
Estacions de Regulació i Mesura (ERM)	num.	1	1	-	-	-	1	-	-	0	0	0	0	0	0	0			
% sup	100%	-	0%	57%	43%	-	0%	57%	43%	0%	0%	0%	0%	0	0	0			
m linials	81.069	-	43.688	19.469	17.912	-	42.538	20.619	17.912	0	-1.150	1.150	0	0	0	0			
%	100%	-	53,9%	24,0%	22,1%	-	52,5%	25,4%	22,1%	0%	-1,4%	1,4%	0,0%	0	0	0			
Oleoductes	num.	408	104	17	4	283	100	21	4	283	-4	4	0	0	0	0			
Benzineres	num.	9	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0			
% sup	-	-	-	3	6	-	-	3	6	0	0	0	0	0	0	0			
num > 80% af	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0			
Plantilla DHC	num.	9	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0			
% sup	-	-	-	-	100%	-	-	-	100%	0	0	0	0	0	0	0			
num > 80% af	-	-	-	-	9	-	-	-	9	0	0	0	0	0	0	0			
m linials	33.604	-	-	-	33.604	-	-	-	33.604	0	0	0	0	0	0	0			
Diversos serveis	Galeries de serveis	m linials	34.522	-	-	34.522	-	-	34.522	0	0	0	0	0	0	0			
Telecom.	Torres de telecomunicacions	num.	2	-	-	2	-	-	2	0	0	0	0	0	0	0			
Aigua	Potable	Potabilitzadores	num.	3	-	2	1	-	2	1	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0	0	0		
		% sup	-	-	14,1%	74,6%	11,3%	-	14,1%	74,6%	11,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0	0		
		num > 80% af	-	-	2	1	-	-	2	1	0	0	0	0	0	0	0		
		Dessalinitzadora	num.	1	-	-	1	-	-	1	-	0	0	0	0	0	0	0	
		Xarxa d'aigua potable	m linials	540.072	-	-	-	540.072	-	-	540.072	0	0	0	0	0	0	0	
	Regenerada	Dipòsits ATLL	num.	2	-	-	1	-	-	1	0	0	0	0	0	0	0		
		Xarxa regenerada EDAR El Prat	m linials	10.448	-	-	10.448	-	-	10.448	0	0	0	0	0	0	0		
		Barrera intrusió salina (xarxa)	m linials	1.121	-	-	1.121	-	-	1.121	0	0	0	0	0	0	0		
		Barrera intrusió salina (pous)	num.	5	-	-	5	-	-	5	0	0	0	0	0	0	0		
		num.	8	6	1	1	6	1	6	1	0	0	0	0	0	0	0		
	% sup	-	0,40%	0,51%	83,42%	15,66%	0,43%	0,61%	82,71%	16,25%	0,03%	0,10%	-0,72%	0,59%	0	0	0		
	num > 80% af	-	1	-	4	2	1	-	4	2	0	0	0	0	0	0			
	Sanejament/pluvials	Xarxa sanejament en alta	m linials	301.854	-	-	301.854	-	-	301.854	0	0	0	0	0	0	0		
		Estacions bombament	num.	41	-	28	13	-	27	14	0	0	-1	1	0	0	0		
		Col·lectors interceptors	m linials	34.109	-	-	34.109	-	-	34.109	0	0	0	0	0	0	0		
Dipòsits anti-DSU		num.	16	-	-	16	-	-	16	0	0	0	0	0	0	0			
Sobreexidors		num.	128	-	-	128	-	-	128	0	0	0	0	0	0	0			
Emissaris submarins		m linials	11.995	-	-	11.995	-	-	11.995	0	0	0	0	0	0	0			
Basses laminació pluvials		num.	2	-	-	2	-	-	2	0	0	0	0	0	0	0			
Xarxa principal		m linials	73.714	-	-	73.714	-	-	73.714	0	0	0	0	0	0	0			
Freàtica	Pous d'extracció	num.	26	-	-	26	-	-	26	0	0	0	0	0	0	0			
	Plantilles	num.	10	-	5	5	-	5	5	0	0	0	0	0	0	0			
Residus	Neteja	num.	39	-	1	38	-	1	38	0	0	0	0	0	0	0			
	% sup	-	-	-	5%	95%	-	-	5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0	0	0			
	num > 80% af	-	-	-	1	-	-	1	-	0	0	0	0	0	0	0			
	Recollida pneumàtica	num.	8	-	-	8	-	-	8	0	0	0	0	0	0	0			
Recollida pneumàtica xarxa	m linials	78.496	-	-	78.496	-	-	78.496	0	0	0	0	0	0	0				
Transport	Viari	Xarxa bàsica estructurant	m linials	769.921	557.646	10.139	7.534	194.602	552.943	14.886	7.332	194.760	-4.703	4.746	-202	158			
		%	100%	72%	1%	1%	25%	72%	1,9%	1,0%	25,3%	-0,6%	1%	0%	0,0%				
		m linials	287.020	157.779	8.201	4.431	116.609	153.643	11.910	4.909	116.559	-4.137	3.709	478	-50				
		%	100%	55,0%	2,9%	1,5%	40,6%	53,5%	4,1%	1,7%	40,6%	-1,4%	1,3%	0,2%	0,0%				
		m linials	327.591	251.838	14.445	7.155	54.154	247.633	18.136	7.719	54.104	-4.205	3.691	564	-50				
	%	100%	76,9%	4,4%	2,2%	16,5%	75,6%	5,5%	2,4%	16,5%	-1,3%	1,1%	0,2%	0,0%					
	Ferroviari	Xarxa ferroviària en superfície	m linials	876.385	341.941	128.552	22.066	383.826	327.295	142.477	23.004	383.610	-14.646	13.924	938	-216			
		%	100%	39%	15%	3%	44%	37,3%	16,3%	2,6%	43,8%	-1,7%	1,6%	0,1%	0,0%				
		num.	142	51	11	2	78	49	13	2	78	-2	2	0	0				
		% sup	-	2,30%	7,62%	65,87%	24,21%	2,22%	7,86%	65,87%	24,05%	-0,08%	0,24%	0,00%	-0,16%				
num > 80% af		-	2	3	33	104	2	2	33	27	0	-1	0	-77					
Xarxa ferroviària soterrada	m linials	464.605	-	-	464.605	-	-	464.605	0	0	0	0	0	0	0				
Estacions ferroviàries soterrades	num.	223	-	-	223	-	-	223	0	0	0	0	0	0	0				
Estacions ferroviàries soterrades (sortides)	num.	753	19	3	731	19	3	731	0	0	0	0	0	0					
Estratègics	Aeroport	num.	1	-	1	-	-	1	-	0	0	0	0	0	0	0			
	% sup	100%	-	1,3%	85,6%	13,1%	-	1,3%	85,6%	13,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0	0			
	Port	num.	1	-	-	1	-	-	1	-	0	0	0	0	0	0			
	Mercabarna	num.	1	-	-	1	-	-	1	-	0	0	0	0	0	0			
	Platges	num.	8	-	-	8	-	-	8	-	0	0	0	0	0	0			
Equipaments	num.	1.748	70	17	4	1.657	66	21	4	1.657	-4	4	0	0	0				

Conclusions anàlisi risc d'incendi forestal (50 m)

A continuació es comenten els principals resultats de l'anàlisi aplicant la metodologia descrita.

El fet de treballar amb un buffer més reduït, 50 m, la valoració del risc aporta més matisos i valoracions més variades, havent-hi més infraestructures en risc baix o mig. Per altra banda acota millor el risc, tot i que des del punt de vista de protecció de les persones cal abordar el risc des de les dues perspectives.

Situació actual

- Infraestructures en risc alt
 - Les centrals tèrmiques de cicle combinat del Besòs estan risc alt però a l'interior de la parcel·la el risc majoritari és baix.
 - El 91% de les línies elèctriques aèries estan afectades per risc alt (707 km de línies)
 - 35 subestacions convencionals i 5 subestacions compactes amb transformadors exteriors tenen risc alt. En tots aquests casos la superfície interior majoritàriament està en risc baix, i d'aquestes 31 subestacions convencionals i 4 compactes amb transformador exterior tenen més del 80% de la superfície afectada. En el cas de dues subestacions convencionals, Cerdanyola i Mogent, la superfície majoritària afectada està en risc mig o alt.
 - 91 ERMs estan amb risc alt
 - 104 benzineres estan amb risc alt
 - Hi ha 6 depuradores que estan amb risc alt. En tots aquests casos la superfície interior majoritàriament està en risc baix, i 5 d'elles tenen més del 80% de la superfície afectada. En una d'elles, la de Begues, la superfície majoritària afectada està en risc alt.
 - Més de 557 km de viari estructurant (72%), 157 km de viari secundari (55%) i 251 km de viari local (77%) estan en risc alt.
 - Més de 341 km de xarxa ferroviària en superfície (39%) està en risc alt, al igual que unes 51 estacions ferroviàries en superfície també. En la majoria d'aquestes estacions la superfície interior majoritàriament està en risc baix i d'aquestes 38 estacions tenen més del 80% de la superfície afectada. En el cas de dues d'aquestes estacions, Sant Boi i Sant Sadurní, la superfície majoritària afectada està en risc alt.
 - 19 sortides d'estacions ferroviàries soterrades estan afectades en risc alt.
 - 70 equipaments estan afectats en risc alt
- Les principals dades a destacar per temàtiques són:
 - Energia: a banda de les infraestructures destacades pel seu risc alt, destacar els 15 km de línies d'alta tensió, 126 km de gasoductes, 176 km de xarxa de distribució de gas a alta pressió, els 43 km d'oleoducte i 17 benzineres en risc mig, així com dues subestacions elèctriques, una convencional i una altra compacte amb transformador exteriors també amb risc mig, tot i que dins de les parcel·les el risc és majoritàriament baix.
 - Aigua: A banda del risc alt de les depuradores, comentar que hi ha 2 potabilitzadores en risc mig, tot i que a l'interior de la parcel·la majoritàriament el risc és baix, i totes dues, ETAPs de Trinitat i Abrera, tenen més del 80% de la superfície afectada.

- Transport: a banda de les infraestructures destacades pel seu risc alt, destacar els 10 km de viari estructurant, 8 km de viari secundari, 14 km de viari local i 128 km de xarxa ferroviària en superfície amb risc mig. També hi ha 11 estacions ferroviàries en superfície i 3 sortides d'estacions soterrades amb risc mig.
- Elements estratègics: a banda dels 70 equipaments que estan en risc alt també hi ha 17 més en risc mig, i cal destacar la possible incidència de l'Aeroport, que estaria en risc mig i que el 85% de la seva superfície estaria en risc baix.

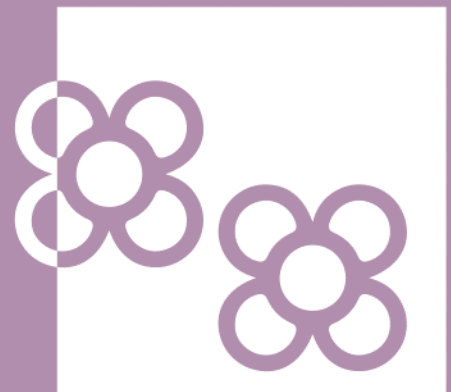
Agreujament que representa l'escenari RCP 8.5 any 2100

- A diferència de l'escenari amb el buffer de 500 m, en aquesta comparativa es troben més diferències i matisos, però tot i així, les poques diferències de perill entre l'escenari actual i de canvi climàtic fan que les variacions que es puguin observar són relativament poc rellevants respecte a l'escenari actual. Tot i que la tendència del perill és a augmentar es dona la circumstància que en alguns entorns propers a certes infraestructures, per variacions puntuals, es dona una tendència lleugera, a la millora. Aquest fet ens ha de fer veure que caldria fer una revisió d'aquest risc no tenint en compte els valors màxim de perill dins del buffer de 500 m sinó els valors mitjos o predominants, i d'aquesta manera la tendència general del perill es veuria reflectida sobre el risc de les infraestructures i perills puntuals no alterarien tant la valoració del risc.
- A les infraestructures on es produeixen més variacions són sobre les línies elèctriques, subestacions convencionals, ERMs, benzineres, la xarxa viària, ferroviària, estacions en superfície i equipaments, tot i que són menors en comparació amb l'impacte inicial. Destaquem:
 - Energia: Uns 7 km més de línies elèctriques redueixen el nivell de risc fins nivell mig i també hi ha una subestació convencional que passa de risc alt a mig. 2,6 km de gasoductes, 7,7 km de xarxa de distribució de gas en alta pressió, i 1,1 km d'oleoductes redueixen el seu risc de mig a baix. 9 ERMs i 4 benzineres més passen de risc alt a mig.
 - Transport: Es redueix el risc alt, majoritàriament a risc mig però també baix, uns 4,7 km de viari estructurant, 4,1 km de viari secundari, 4,2 km de viari local i 14,6 km de xarxa ferroviària en superfície, així com també un parell d'estacions en superfície.
 - Equipaments: en balanç 4 equipaments més passen de tenir risc alt a risc mig.

Com que la metodologia emprada inclou algunes simplificacions i generalitzacions convé matisar part dels resultats. En aquest sentit es pot comentar que:

- El fet de no poder distingir entre les ERM's aèries i soterrades ha fet que metodològicament s'hagi considerat la vulnerabilitat de l'element més desprotegit, que en aquest cas serien les aèries, tot i que a Barcelona la majoria són soterrades, i per tant les afectacions detectades podrien veure's molt reduïdes en un anàlisi més detallat.
- En el cas de les vies de transport cal considerar-ho com una alerta que requereix un anàlisi de més detalls ja estudiant l'ocupació real de la infraestructura (en l'anàlisi recollit s'ha treballat amb un buffer genèric per cada tipus via).

3. CONCLUSIONS



En aquest capítol s'ha desenvolupat una metodologia que permet realitzar una primera valoració del risc d'**impactes directes** sobre les infraestructures i serveis derivats dels perills naturals sobre els que el canvi climàtic pot tenir una incidència a futur.

La metodologia emprada és una sistematització del càlcul del risc d'afectació a infraestructures de tota mena (energètiques, del cycle de l'aigua, residus, transport o fins i tot elements estratègics i equipaments), podent avaluar així un gran nombre d'elements en l'àmbit territorial de Barcelona entès en un sentit ampli, incorporant aquells elements que tot i ser fora dels límits municipals si queden afectats poden tenir implicacions per la ciutat. Sistematitzar el càlcul implica assumir algunes simplificacions, i s'han de prendre aquests resultats com una primera aproximació que defineix alertes sobre la situació actual i possibles variacions amb el canvi climàtic però que en qualsevol cas seria recomanable fer estudis més detallats d'aquells aspectes que sorgeixen com més crítics.

La majoria de perills estudiats estan relacionats amb inundacions, ja siguin urbanes, fluvials, per l'increment del nivell del mar o per temporals, però també s'ha estudiat el perill d'incendi forestal. Altres perills no s'ha considerat que puguin tenir una incidència directa sobre les infraestructures o bé no han de variar significativament amb el canvi climàtic. Per als perills s'han tingut en compte els resultats obtinguts en els capítols que constitueixen aquest *Estudi dels Impactes del Canvi Climàtic a Barcelona*, i només s'han tornat a categoritzar per adaptar-ho a la metodologia emprada. L'escenari de canvi climàtic en la mesura del possible s'ha estudiat amb el RCP 8.5 per l'any 2100, però en el cas d'increment del nivell del mar i temporals s'ha optat a analitzar l'escenari més pessimista i extrem ja que en el RCP 8.5 les variacions afectaven molt poc a les infraestructures. En el cas d'inundació urbana només es disposava informació pel 2040 i del models A2 i B1.

Pel que fa a les infraestructures analitzades s'ha procurat fer anàlisi el més ampli possible però prioritzant les infraestructures que tenen una caràcter més estratègic i que poden tenir una major incidència sobre el servei o sobre la resta d'infraestructures.

La informació ha estat un limitant a l'hora de desenvolupar aquest capítol, només s'han avaluat les infraestructures sobre les que es disposava prou informació i l'àmbit d'anàlisi ha variat en funció de la disponibilitat dels diferents perill en el territori. Es creu convenient ampliar aquest estudi per complementar aquells aspectes que per manca d'informació han quedat fora de l'anàlisi i que permetrien un estudi més acurat de la resiliència de la ciutat.

Per a cada infraestructura, a partir d'una vulnerabilitat preestablerta en funció de la tipologia d'infraestructura, s'ha avaluat l'exposició al perill i el risc en que es troba per a cadascun dels impactes estudiats.

Com a resultat del treball s'ha generat una cartografia on es detalla el nivell de risc de totes les infraestructures analitzades per a cadascun dels perills avaluats, i a cadascun dels apartats del capítol s'han resumit els balanços de les infraestructures en funció del nivell de risc i les variacions que es produirien com a conseqüència del canvi climàtic. En aquest sentit, és difícil resumir els riscos que se'n deriven però farem menció d'aquells que per quantitat d'afectació (nombre d'elements o longitud d'elements) destaquen respecte a la resta, però ens podem trobar algunes afectacions més puntuals o singulars que puguin ser igualment crítiques.

La xarxa de sanejament és una de les infraestructures que més afectada podria estar ja sigui per inundacions fluvials, urbanes o per l'increment del nivell del mar, i el canvi climàtic podria agreujar de forma significativa aquesta afectació.

També els sobreexidors podrien quedar força afectats, sobretot en escenaris de canvi climàtic, pel que fa a inundacions fluvials, increment del nivell del mar i temporals marítims, però caldria fer un estudi de detall sobre les cotes a les que es troben per acabar de poder definir si realment hi ha incidència o no.

Les xarxes viaries i ferroviàries són altres infraestructures que estan força exposades a tots els impactes, especialment incendis, inundacions fluvials i urbanes. En els dos primers casos a més podrien quedar afectades infraestructures estructurants i estratègiques d'accés a la ciutat.

Destacar que els incendis forestals són els que tenen una major afectació sobre les infraestructures energètiques. Si ens fixem en les elèctriques, excepte aquelles que estan situades al Parc de Collserola, les de major risc es situen fora, i en alguns casos llunyanes i de poca incidència respecte Barcelona. Les variacions amb el canvi climàtics són molt menors, i a priori amb una lleugera tendència a empitjorar, però cal fer una revisió metodològica d'aquest risc.

L'altre perill que pot tenir incidència sobre serveis bàsics com l'energia i l'agua són les inundacions fluvials, però sobretot les relacionades amb l'arrossegament amb la possible afectació d'infraestructures soterrades (tot i que en menor probabilitat). En aquest cas, el canvi climàtic pot tenir una variació substancial sobre el risc, tot i que per manca d'informació només s'ha valorat el T100, quan el T500 encara podria tenir un impacte major.

Justament un dels elements estratègics que es podria veure fortament afectat per les inundacions fluvial amb el canvi climàtic podria ser Mercabarna, amb la majoria del seus vials potencialment inundats.

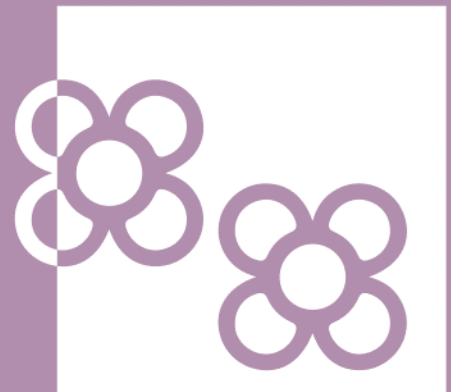
Un aspecte rellevant és la possible afectació de l'Aeroport degut a l'increment del nivell del mar, tot i que com s'ha comentat es tracta d'un escenari pessimista i poc provable, i en qualsevol cas donat el poc calat les mesures de protecció podrien ser de fàcil aplicació.

Les platges són l'element més afectat, de forma obvia, per l'increment del nivell del mar i els temporals, però que en l'escenari pessimista seria força important.

Destaquen també el nombre de potencials afectacions dels equipaments i les sortides de estacions ferroviàries soterrades derivades de les inundacions urbanes. En aquest cas caldrà analitzar de forma més detallada i acurada aquestes possibles afectacions.

Aquest anàlisi esdevé un primer pas per l'avaluació de la resiliència de les infraestructures urbanes de Barcelona i el seu entorn, havent obtingut una primera aproximació als impactes directes sobre les infraestructures, però convé realitzar estudis de més detall per complementar aquest aproximació i analitzar els possibles impactes indirectes i efectes cascada pel que s'haurà d'avaluar les matrius d'interdependència i incloure el factor temporal a l'anàlisi.

4. RECOMANACIONS



L'anàlisi de risc d'afectació del canvi climàtic a les infraestructures de Barcelona s'ha fet de la manera més acurada possible considerant la informació disponible amb una metodologia que aporta alguns resultats quantitius, com el nombre d'infraestructures afectades per cada impacte del canvi climàtic, o alguns dels paràmetres quantitius per definir el nivell de perill de les infraestructures (ex. per al calat o la inundació fluvial), però que també incorpora algunes valoracions qualitatives que permeten una equivalència entre les valoracions dels diferents impactes (identificació de perill i risc alt-mig-baix).

Cal tenir en compte la metodologia que s'ha aplicat per la correcta interpretació dels resultats d'aquest treball. La seva realització permet identificar un conjunt d'alertes que caldrà estudiar i analitzar en més detall i profunditat.

Un dels aspecte que cal **millorar és la informació de base referent a determinats perills** i que caldria complementar. Un exemple d'això és la informació de base de la inundació urbana. Aquesta és una simplificació i per tant la informació sobre aquest perill pot presentar imprecisions que cal millorar. Caldria doncs dur a terme una simulació bidimensional del clavegueram que permetés avaluar els fluxos en situació d'inundació per diferents períodes de retorn i amb els escenaris de canvi climàtic actualitzats (RCP 4.5 i 8.5 i pel 2040 i 2100). Aquestes simulacions també permetrien tenir informació sobre el calat i la velocitat que es podrien aplicar a la metodologia emprada en el cas d'inundacions fluvials.

Pel que fa a les inundacions fluvials només es disposa d'escenaris de futur (canvi climàtic) per l'àmbit del Delta del Llobregat i pel període de retorn T100. Seria convenient fer els estudis pertinents per obtenir les simulacions per l'àmbit del Besòs i també analitzar en ambdós rius el T500.

Del perill d'incendis i l'anàlisi de risc el que cal és revisar la metodologia de càlcul, que en els resultats d'aquest treball fan referència als nivells màxims dins del buffer però caldria tornar-ho a analitzar considerant les valors predominants o mitjanes per evitar distorsions que es detecten en el resultats actuals.

També la **matriu de vulnerabilitat** realitzada es podria **baixar de detall i treballar amb més matisos**. Després de la primera aproximació realitzada en aquest capítol es podria plantejar, si es disposa de prou informació, donar més detall a la matriu i agafar elements puntuals. Per exemple, en el treball realitzat es pot veure que hi pot haver afectació sobre una subestació, però que falli una subestació no implica que falli tota la xarxa elèctrica.

En un **anàlisi de detall posterior** que vagi més cas per cas també caldria considerar que els elements inclosos ja puguin tenir algunes mesures incorporades que els permetin reduir la seva vulnerabilitat o exposició a determinats impactes, i que per tant les infraestructures ja estiguin preparades, i el seu risc d'afectació sigui menys del que mostra un primer anàlisi. Per exemple, la xarxa de recollida pneumàtica pot tenir un risc mig d'afectació per inundació urbana, però no ser afectada per inundacions de poc calat per la configuració de les pròpies bústies de deposició dels residus municipals al sistema.

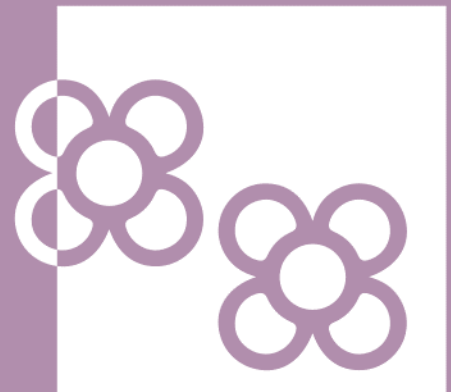
També cal dir que l'anàlisi realitzat per la ciutat de Barcelona ha inclòs les grans infraestructures de transport, no s'ha entrat en les xarxes de distribució (d'energia, aigua, transport, etc.). Per tant, un treball més de detall també podria plantejar **incloure un major nombre d'infraestructures i amb més detall** a l'estudi.

I de la mateixa manera, no s'han inclòs infraestructures que serien destacades en un anàlisi de resiliència de les infraestructures de Barcelona però de les que no es disposava informació en el seu moment. En aquest sentit, un treball més de detall podria plantejar incloure centrals de generació elèctrica distribuïda, centres de control, o xarxes de fibra òptica, per exemple.

Cal dir que s'ha avaluat l'impacte directe que el canvi climàtic pot tenir sobre una infraestructura, però com a conseqüència d'aquests impactes concrets hi poden haver efectes sobre d'altres infraestructures, donada la interdependència entre infraestructures i serveis. Per aprofundir més en l'anàlisi del risc i resiliència de les infraestructures davant el canvi climàtic caldria estudiar i **identificar totes les interdependències**, així com els **efectes cascada**. Per exemple, s'ha valorat que una galeria de serveis estigui o no en risc, però un anàlisi més acurat seria veure si l'afectació a les galeries de serveis té implicacions en els serveis que hi passen, en quins, i en quina magnitud queden afectats. En aquest sentit, indicar també que l'Ajuntament de Barcelona està participant actualment en el projecte europeu RESCCUE (2016-2020), en el que s'estudien les interdependències entre serveis urbans davant els impactes derivats del canvi climàtic. Per tant, amb aquest projecte es preveu obtenir a curt termini informació d'interès per aquesta línia de treball.

Finalment cal dir que únicament s'han incorporat les infraestructures existents, no s'ha plantejat incloure infraestructures planificades per la incertesa de si s'acabaran executant o no i en quin calendari. Però l'estudi realitzat d'anàlisi de risc inclou precisament riscos no només actuals sinó que es preveuen en un futur incert de canvi climàtic. Per tant, cal tenir en compte que les infraestructures que es realitzin a partir d'avui també podran estar sotmeses a aquests riscos, i l'estudi del risc previ a la seva implementació pot fer que un cop s'implementin siguin menys vulnerables o estiguin menys exposades.

5. BIBLIOGRAFIA



Documents de referència

Aigua i Canvi Climàtic. Diagnosi dels impactes previstos a Catalunya (Agència Catalana de l'Aigua, 2009)

Anàlisi de risc i resiliència del Pla Director Estratègic de la Plataforma Econòmica del Delta del Llobregat (Barcelona Regional, 2016)

Avaluació de la resiliència de les infraestructures i serveis del municipi de Sant Cugat del Vallès (Barcelona Regional, 2016)

City Resiliencie Profiling Tool (CRPT) “Lite” (UNHabitat, 2014)

Climate change 2007. Impacts, adaptation and vulnerability. Working Group II. Contribution to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2007)

Climate Change and Infrastructure Engineering: Moving Towards a New Curriculum. (Canadian Standards Association, 2007)

Estudi sobre la vulnerabilitat de l'abastament energètic envers al canvi climàtic a l'AMB (estudi PSAMB – Barcelona Regional, 2014)

Resilience and stability of ecological Systems (C.S. Holling, 1973)

U.S. Energy Sector Vulnerabilities to Climate Change and Extreme Weather”. (U.S. Department of Energy, 2013)

Plans consultats

Pla d'Aprofitament d'Aigües Pluvials de l'AMB (ACA, 2014)

Pla d'Aprofitament de Recursos Hídrics Alternatius de Barcelona, edició 2013 (Ajuntament de Barcelona, 2013)

Pla Director Urbanístic de les Zones Costaneres PDUSC (Generalitat de Catalunya, 2005)

Pla Especial d'Emergències per Incendis Forestals de Catalunya INFOCAT (Generalitat de Catalunya, 2014)

Pla Integral de Clavegueram de Barcelona PICBA (Ajuntament de Barcelona, 2013)

Pàgines web consultades

Resilience Alliance, <http://www.resalliance.org/>

Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC), <http://www.icgc.cat/>

Geoportal gasolineras, 2016. Ministerio de Indústria, Energía y Turismo, <http://www.geoportalgasolineras.es/#/Inicio>

Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB). Catàleg de dades obertes,
<http://www.amb.cat/web/area-metropolitana/dades-obertes/cataleg-opendata>

Open Data BCN - Servei de dades obertes de l'Ajuntament de Barcelona,
<http://opendata-ajuntament.barcelona.cat/es>

Agència Catalana de l'Aigua, <http://aca-web.gencat.cat/aca/appmanager/aca/aca/>