

Pla tècnic per a l'aprofitament de recursos hídrics alternatius de Barcelona (PLARHAB 2020)

Resum

Gener 2020



ÍNDEX

Contingut

UN PLA INTEGRAL, SOSTENIBLE I RESILIENT

1.	LA NOVA CULTURA DE L'AIGUA	6
2.	EL CANVI CLIMÀTIC I LA DISPONIBILITAT D'AIGUA	6
3.	RESILIÈNCIA URBANA I SOSTENIBILITAT EN LA GESTIÓ DEL CICLE DE L'AIGUA A LA CIUTAT	7
	El compromís ciutadà per la sostenibilitat 2012-2022	8
	El Pla d'actuació municipal (PAM) 2016-2019	10
	El Protocol de sequera	11
	Protecció i conservació de les masses d'aigua de la ciutat	12
	El PLARHAB 2020	13

2

BCASA

Ecologia
Urbana

Pla de
recursos
hídrics
alternatius
de Barcelona
(PLARHAB
2020)

DIAGNOSI DELS RECURSOS HÍDRICS ALTERNATIUS DE BARCELONA

4.	EL CONSUM D'AIGUA A LA CIUTAT	16
	Com ha evolucionat el consum d'aigua a la ciutat?	16
	Com ha evolucionat el consum d'aigua freàtica als serveis municipals?	18
5.	ELS RECURSOS HÍDRICS ALTERNATIUS DISPONIBLES A LA CIUTAT	20
	AIGÜES DEL SUBSÒL	21
	AIGUA REGENERADA	25
	AIGÜES GRISES	27
	AIGÜES PLUVIALS	28
	AIGUA DE MAR	32
6.	USOS QUE ES PODEN COBRIR AMB RECURSOS HÍDRICS ALTERNATIUS	33

EL PLA

7.	OBJECTIUS I IMPACTE DEL PLARHAB	36	
	Per què cal un nou PLARHAB?	36	
	Quins objectius té i com els vol assolir?	37	
	Com impacta el pla en els consums municipals?	37	
	Com impacta el pla en els consums no municipals?	38	
8.	LÍNIES D'ACCIÓ DEL PLARHAB	39	3
	LÍNIA D'ACCIÓ 1. MILLORA I AMPLIACIÓ DE L'APROFITAMENT DE L'AIGUA FREÀTICA	41	BCASA
	LÍNIA D'ACCIÓ 2. APROFITAMENT DE L'AIGUA REGENERADA	44	Ecologia Urbana
	LÍNIA D'ACCIÓ 3. APROFITAMENT DE LES AIGÜES GRISES	46	Pla de recursos hídrics alternatius de Barcelona (PLARHAB 2020)
	LÍNIA D'ACCIÓ 4. APROFITAMENT DE LES AIGÜES PLUVIALS DE COBERTA	49	
	LÍNIA D'ACCIÓ 5. APROFITAMENT DE LES AIGÜES PLUVIALS DE CAPÇALERA	52	
	LÍNIA D'ACCIÓ 6. TRACTAMENT DE LES AIGÜES PLUVIALS DE L'ESPAI PÚBLIC MITJANÇANT SUDS	55	
9.	ANÀLISI DE COSTOS GLOBALS D'INVERSIÓ, EXPLOTACIÓ I AMORTITZACIÓ DELS SISTEMES D'APROFITAMENT DE RHA	60	
10.	CONCLUSIONS	62	
11.	ACRÒNIMS	63	

Un pla integral, sostenible i resiliient



1. LA NOVA CULTURA DE L'AIGUA

L'aigua és font de vida; per tant, és un bé que cal preservar. Des d'un punt de vista antropocèntric, l'aigua és un dret humà fonamental, però el seu valor va més enllà: és un bé extraordinari i imprescindible per a la vida terrestre. Per tant, és absolutament necessari, encara que sigui per supervivència, tenir cura d'aquest recurs tan preuat.

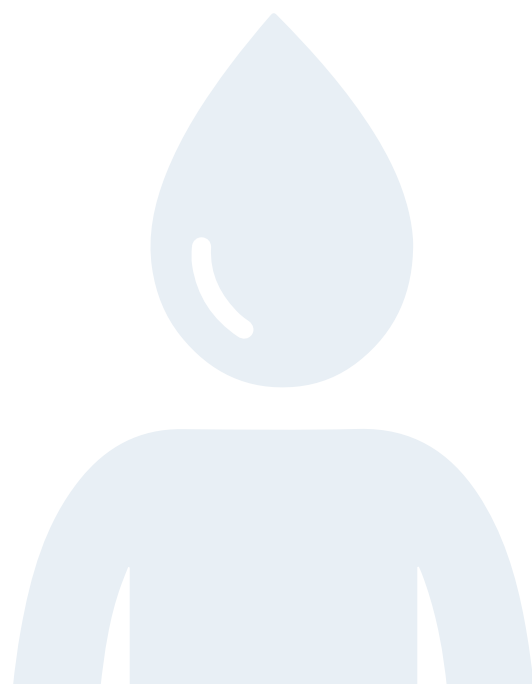
Amb l'aprovació de la Directiva marc de l'aigua (Directiva 2000/60/CE, DMA), s'estableixen els criteris de la "nova cultura de l'aigua", **on ja no es considera l'aigua només com a recurs, sinó que també es reconeix com a part indispensable de la vida i del medi, amb una funció ecològica i social i amb un paper com a bé públic que cal preservar.** Així, l'aigua passa a considerar-se part estructural i funcional indispensable del medi natural, integrada, alhora, en un marc d'ús i de gestió sostenible.

La intervenció de les ciutats en el cicle de l'aigua és decisiva, ja que es duu a terme una elevada explotació del recurs i se n'altera el procés natural. A la

nostra ciutat, amb un clima mediterrani, on el règim de pluges és irregular i el risc de sequera endèmic i recurrent, els recursos hídrics són un bé molt preuat per la seva disponibilitat irregular. Per tant, esdevé necessari aprofitar els recursos disponibles de manera responsable i sostenible.

En aquest context, és obvi que **qualsevol iniciativa que tendeixi a substituir aigua potable per recursos hídrics alternatius (RHA) redundarà en un estalvi addicional dels recursos provinents de conques llunyanes, com la del Ter, o d'un recurs proper, però que implica un consum energètic elevat, com és l'aigua dessalada.**

Seguint el paradigma de la nova cultura de l'aigua, el **Pla tècnic per a l'aprofitament de recursos hídrics alternatius de Barcelona (PLARHAB 2020)** inclou propostes, per als casos en què no es requereix la qualitat de l'aigua potable, d'abastament amb recursos hídrics alternatius i promou la protecció del medi, fent un ús sostenible i sostingut de l'aigua.



2. EL CANVI CLIMÀTIC I LA DISPONIBILITAT D'AIGUA

El canvi climàtic és un fet i també suposa un dels grans reptes de la humanitat per al segle XXI. Algunes de les seves conseqüències ja són visibles i, per tant, cal actuar urgentment. L'escalfament global, a més d'un augment de la temperatura mitjana de la Terra, **provoca una alteració profunda de la pluviometria, tant en quantitat com en distribució, fet que afavoreix els fenòmens meteorològics extrems i l'augment dels períodes de sequera.**

En el marc del **Compromís de Barcelona pel Clima**, l'Ajuntament de Barcelona ha desenvolupat el **Pla Clima**, que engloba tots els aspectes relacionats amb el canvi climàtic tenint en compte quatre eixos estratègics: la mitigació, l'adaptació i la resiliència, la justícia climàtica i l'impuls a l'acció ciutadana. Dins l'eix de l'adaptació i la resiliència, es desenvolupa el projecte ESAMB (*Escenaris Climàtics Regionalitzats a l'Àrea Metropolitana de Barcelona*), dut a terme per l'Àrea Metropolitana de Barcelona, el Servei Meteorològic de Catalunya i Barcelona Regional.

En aquest estudi es descriuen les principals característiques del clima actual de la ciutat i les prediccions futures. **El projecte ESAMB preveu una disminució de la pluviometria mitjana a la ciutat de Barcelona d'entre un 14% i un 26% al final del segle**, respecte de la pluviometria mitjana del període 1971-2000. Aquest descens resulta més acusat a la primavera i a l'estiu, en què es projecten els períodes més secs.

L'evolució de la pluviometria de la ciutat de Barcelona segueix la tendència d'aquestes previsions, ja que la precipitació mitjana anual de Barcelona se situava històricament al voltant dels 600 mil·límetres; no obstant això, si s'observen els darrers vint anys, la precipitació mitjana anual és de 502 mil·límetres (segons dades extretes de la xarxa de pluviòmetres de l'Ajuntament de Barcelona, actualment gestionats per Barcelona Cicle de l'Aigua, SA).

En el marc d'aquest Pla, es va crear la *Taula per l'Emergència Climàtica* que té com a objectiu elaborar els continguts de la *Declaració d'Emergència Climàtica de Barcelona*. És un grup de treball del Consell de Sostenibilitat que busca mantenir l'esperit de participació i compromís col·lectiu amb el que es va elaborar el **Pla Clima** a Barcelona. L'Emergència Climàtica de Barcelona ha estat declarada el 15 de gener de 2020.

7

BCASA

Ecologia
UrbanaPla de
recursos
hídrics
alternatius
de Barcelona
(PLARHAB
2020)

Compromís de Barcelona pel Clima: compromís de l'Ajuntament de Barcelona i de les entitats signants del Compromís Ciutadà per la Sostenibilitat 2012-2022, en el qual es reafirmen els compromisos internacionals i locals ja signats per Barcelona, entre els quals destaquen el Compact of Mayors, i el pacte d'Alcaldes i Alcaldesses per a l'adaptació al canvi climàtic de la Unió Europea; i es fixa com a objectius de mitigació la reducció en un 40% de les emissions de CO₂ al 2030 respecte al 2005, i l'increment del verd urbà en 1,6 km².

Pla Clima: Pla Integral i transversal que conté totes les accions que du a terme l'Ajuntament de Barcelona per assolir els objectius fixats en el Compromís de Barcelona pel Clima.

3. RESILIÈNCIA URBANA I SOSTENIBILITAT EN LA GESTIÓ DEL CICLE DE L'AIGUA A LA CIUTAT

El Compromís ciutadà per la sostenibilitat 2012-2022

Defineix els principis, els objectius i les línies d'acció per avançar cap a una ciutat més sostenible. Aquest compromís fixa **deu objectius en el marc de la sostenibilitat, tres dels quals, de forma directa o indirecta, fan referència a la gestió sostenible de l'aigua com a bé escàs.**

Mitjançant aquests objectius establerts, es confirma el compromís de la ciutat per avançar en l'ús eficient de l'aigua i en l'aprofitament dels recursos hídrics alternatius i de proximitat.

L'assoliment dels objectius del Compromís ciutadà per la sostenibilitat 2012-2022 es mesura mitjançant indicadors. En el cas dels recursos hídrics, destaca l'indicador del consum d'aigua, que es divideix de la manera següent:

- El **consum d'aigua per habitant i dia** (total i domèstic), l'objectiu del qual és que es redueixi.
- L'**índex de sostenibilitat del consum d'aigua**, per part dels serveis municipals. En aquest cas, l'objectiu és que s'incrementi, és a dir, substituir l'aigua potable en determinats usos municipals per recursos hídrics alternatius.

El PLARHAB 2020 és un document que forma part de diverses línies d'acció del Compromís ciutadà per la sostenibilitat i, per tant, es desenvolupa amb l'objectiu d'augmentar la sostenibilitat, la resiliència urbana i l'adaptació al canvi climàtic de la ciutat en l'àmbit del cicle de l'aigua, seguint el paradigma de la dita **nova cultura de l'aigua**.

8

BCASA

Ecologia Urbana

Pla de recursos hídrics alternatius de Barcelona (PLARHAB 2020)



Índex de sostenibilitat: és el percentatge de consum d'aigua freàtica en relació al consum total d'aigua (potable més freàtica).

Resiliència urbana: capacitat de les ciutats de preparar-se, resistir i recuperar-se ràpidament davant d'una crisi, ja sigui d'origen natural (inundacions, terratrèmols, sequeres) o d'origen antropològic (relacionat amb xarxes de subministrament, de transport, etc.)

Objectiu 1. Biodiversitat: del verd urbà a la renaturalització de la ciutat

Accions transversals:

Pla del verd i la biodiversitat de Barcelona 2020. El pla proposa afavorir la plantació d'espècies amb baixos requeriments hídrics i la implantació de RHA per al reg de la vegetació.

Programa d'impuls de la infraestructura verda urbana.

Línia d'acció 3: ampliació del verd urbà.

Mesura de govern per impulsar terrats vius i cobertes verdes. Promou, entre altres accions, la instal·lació de sistemes de recollida d'aigües pluvials integrats als edificis amb cobertes verdes, per regar la vegetació.

Pla director de gestió de l'arbrat 2017-2037.

Aplicació de mesures per millorar l'eficiència en la gestió de l'aigua per al reg.

Implantació de sistemes urbans de drenatge sostenible (SUDS) en vint espais verds.

Objectiu 4. Ciutat eficient, productiva i d'emissions zero

Línia d'acció 5: estalvi de recursos naturals i millora de l'eficiència en la producció, la distribució i l'ús de l'aigua i l'energia.

En aquesta línia d'acció s'emmarca el PLARHAB i les seves actualitzacions.

Objectiu 10. Resiliència i responsabilitat planetària

Línia d'acció 6 per a l'eficiència en la gestió de l'aigua, adaptant-ne la qualitat als diferents usos.

Incideix en l'aprofitament dels diversos RHA disponibles: aigua de pluja, aigües grises, aigües depurades i aigües freàtiques, i en la implantació de SUDS en diferents espais de la ciutat, en línia amb el que proposa el **PLARHAB**.

El Pla d'actuació municipal (PAM) 2016-2019

El Pla d'actuació municipal (PAM) és el full de ruta que orienta sobre quin model volem per a la nostra ciutat. El PAM estableix les línies prioritàries, els objectius i les actuacions que el Govern de la ciutat desplegarà durant el mandat, estructurats en cinc eixos principals. El vector de l'aigua és transversal als diferents processos a la ciutat; per tant, és present en diversos eixos del PAM.

- En el primer eix, “Una Barcelona diversa que asseguri el bon viure”, s’inclou la “justícia global”, que té entre els seus objectius **garantir l'accés universal als serveis públics municipals (l'aigua inclosa)**.
- En el segon eix, “Una Barcelona amb empenta per a una economia plural”, s’inclou el “desenvolupament i economia de proximitat”, que té, entre altres objectius, orientar el

model econòmic cap a la mitigació i l'adaptació al canvi climàtic i proposa la modernització ecològica del comerç fent èmfasi en la **reducció del consum d'aigua**.

- En el tercer eix, “Una Barcelona més humana i en transició ecològica”, es parla del “verd urbà i biodiversitat” i es proposen diverses actuacions que incideixen en el cycle de l'aigua de la ciutat, com ara l'ampliació dels espais verds i la rehabilitació de parcs i jardins, incloent-hi la seva xarxa de reg. També hi ha un punt dedicat a “energia i canvi climàtic”, que té com a objectiu **avançar cap a una gestió pública integral del cycle de l'aigua**, en què es proposa l'actualització del PLARHAB i del Protocol de sequera, amb l'objectiu d'**avançar cap a una gestió sostenible i racional de l'aigua incidint en l'estalvi d'aigua potable, la seva optimització i la substitució per recursos hídrics alternatius**.

10

BCASA

Ecologia Urbana

Pla de recursos hídrics alternatius de Barcelona (PLARHAB 2020)

Eixos del PAM 2016-2019



Font: Ajuntament de Barcelona.

El Protocol de sequera

L'abastament d'aigua potable a l'àrea de Barcelona i a la seva zona d'influència es fa mitjançant un sistema regional en alta que utilitza principalment recursos d'aigua superficial regulats pel sistema Ter-Llobregat, que inclou les conques dels rius Ter (amb els embassaments de Sau i Susqueda) i Llobregat (amb els embassaments de la Baells, Sant Ponç i la Llosa del Cavall).

Al segle XXI s'han aplicat mesures d'excepcionalitat en tres ocasions al sistema Ter-Llobregat, amb restriccions i talls en el subministrament en alguns usos concrets per assegurar la disponibilitat de l'aigua per al consum humà.

En conseqüència, la Generalitat de Catalunya va elaborar, el **Pla especial d'actuació en situacions d'alerta i eventual sequera** (aprobat definitivament el 8 de gener de 2020, ACORD GOV/1/2020), que es tradueix en una protocol·lització i millora dels decrets de sequera dels darrers anys.

En aquest Pla especial s'estableix que els municipis amb una població igual o superior a 20.000 habitants han d'elaborar un pla d'emergència en situacions de sequera per als usos urbans.

En aquesta línia, l'Ajuntament de Barcelona va aprovar el 2018 el **Protocol per situació de sequera**, amb l'objectiu de definir el conjunt sistemàtic d'actuacions davant una situació de sequera, per una gestió de l'aigua més eficient i una major sensibilització ciutadana. Per assolir aquest objectiu, el protocol treballa en dues línies de treball complementàries: d'una banda, fa referència a les mesures establertes en el PLARHAB, de caire preventiu, d'estalvi i eficiència en la gestió del recurs, per avançar-se a les possibles situacions de sequera, i fer de Barcelona una ciutat resilient; i, d'altra banda, defineix mesures de caire reactiu perquè, un cop identificada una situació de sequera, es trobin clarament definides les tasques concretes que cal dur a terme i els responsables assignats.

Protecció i conservació de les masses d'aigua de la ciutat

La DMA estableix un nou marc de protecció de les aigües amb l'objectiu d'assolir el bon estat ecològic dels sistemes aquàtics superficials i el bon estat químic i quantitatiu de les masses d'aigua subterrània. Els objectius mediambientals fixats per la DMA per a les masses d'aigua són els següents:

- Protegir, millorar i regenerar les masses d'aigua subterrània, amb l'objectiu d'aconseguir una reducció progressiva de la contaminació i fer-ne un ús sostenible.
- Protegir, millorar i regenerar les masses d'aigua superficial, aplicant les mesures necessàries per reduir progressivament els abocaments de contaminants.

L'avaluació de l'estat ecològic i químic de les aigües superficials, o químic i quantitatiu de les aigües subterrànies, esdevenen indicadors de referència i control dels efectes antròpics actuals i futurs en els recursos hidrològics.

Seguint els criteris i objectius establerts a la DMA, l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) ha redactat el Pla de

gestió del districte de conca fluvial de Catalunya 2016-2021 (PGDCFC), que es basa en l'evolució dels indicadors esmentats, l'evolució de la demanda i de les pressions a la demarcació hidrogràfica i els seus recursos potencials.

Per a les aigües subterrànies, BCASA duu a terme el control del nivell i de la qualitat de l'aigua subterrània de la ciutat mitjançant una xarxa de 91 punts de control de nivell i 46 punts d'anàlisi, on es duen a terme anàlisis periòdiques, amb l'objectiu de controlar la qualitat físicoquímica i microbiològica de l'aigua subterrània subministrada.

D'altra banda, per a les aigües superficials, i en relació amb el que estableix el RD1290/2012, la ciutat de Barcelona disposa de sensors per al control de tots els punts de sortida prioritaris de descàrrega del sistema unitari de clavegueram al medi receptor. A més, l'Ajuntament de Barcelona promou campanyes de mesura del control de la qualitat de l'aigua del litoral en episodis de pluja intensos, per valorar l'evolució de la contaminació abocada.



Sistema unitari de clavegueram: la xarxa de clavegueram recull i transporta l'aigua pluvial i l'aigua residual pels mateixos conductes.

EL PLARHAB 2020

El pla inclou una anàlisi exhaustiva dels RHA disponibles a la ciutat i dels diferents usos que es poden cobrir amb aquests recursos, i alhora planteja eines per conservar i millorar el bon estat ecològic de les masses d'aigua de l'entorn de la ciutat. En aquest sentit, s'analitza quin és el recurs més adient per a cada ús, valorant-ne la proximitat, la qualitat i la viabilitat econòmica i tècnica, amb l'objectiu d'assolir una gestió de l'aigua sostenible en tots els sentits.

La redacció del PLARHAB 2020 s'ha dut a terme buscant un ampli consens i garantint la transparència i la participació en el seu desenvolupament i en totes les fases de l'elaboració, amb la implicació dels diversos agents i sectors implicats en la gestió de l'aigua dels serveis municipals, així com d'experts i estudiosos de la matèria.

El PLARHAB 2020 segueix en la línia de fomentar la gestió sostenible de l'aigua com a recurs, promoguda per l'Ajuntament de Barcelona, i d'estalviar aigua potable, fent èmfasi en l'aprofitament de les aigües grises i les aigües pluvials com a recursos de proximitat. En aquest sentit, el PLARHAB examina també la sostenibilitat de l'aprofitament dels diversos recursos hídrics alternatius des d'un punt de vista econòmic, analitzant els costos d'explotació i amortització de cadascun.

En línia amb les directrius de la DMA i del PGDCFC de l'ACA,

el PLARHAB incorpora mesures relatives a la protecció de les masses d'aigua superficial, orientades a la naturalització del cicle de l'aigua i la reducció dels abocaments, i mesures de protecció de les masses d'aigua subterrània, encaminades a limitar l'entrada de contaminants i a mantenir-ne el bon estat. En aquesta línia, inclou propostes de millora del control del nivell i de la qualitat de l'aigua subterrània a la ciutat que es duu a terme actualment mitjançant l'augment de punts de control i anàlisi.

És a dir, el **PLARHAB és molt més que un conjunt de tècniques que serveixen per obtenir més recursos o estalviar aigua.**

El pla es troba alineat amb el Pla Clima 2018-2030 de la ciutat de Barcelona i és coherent i conseqüent amb els quatre principis fonamentals d'una bona gestió de l'aigua:

- Sostenibilitat, amb el manteniment d'uns ecosistemes sans que permetin disposar de subministraments d'aigua segurs i saludables.
- Priorització dels recursos de proximitat amb una gestió local d'aquests.
- Eficiència, obtenint l'aigua al millor cost possible i amb les millors tecnologies, que ofereixin beneficis ambientals tangibles.
- Participació activa de les parts interessades, amb una planificació de baix cap amunt per atorgar legitimitat a les mesures que es prenguin.

BCASA

**Ecologia
Urbana**

Pla de
recursos
hídrics
alternatius
de Barcelona
(PLARHAB
2020)



Diagnosi dels recursos hídrics alternatius de Barcelona

15

BCASA

Ecologia
Urbana

Pla de
recursos
hídrics
alternatius
de Barcelona
(PLARHAB
2020)

4. EL CONSUM D'AIGUA A LA CIUTAT

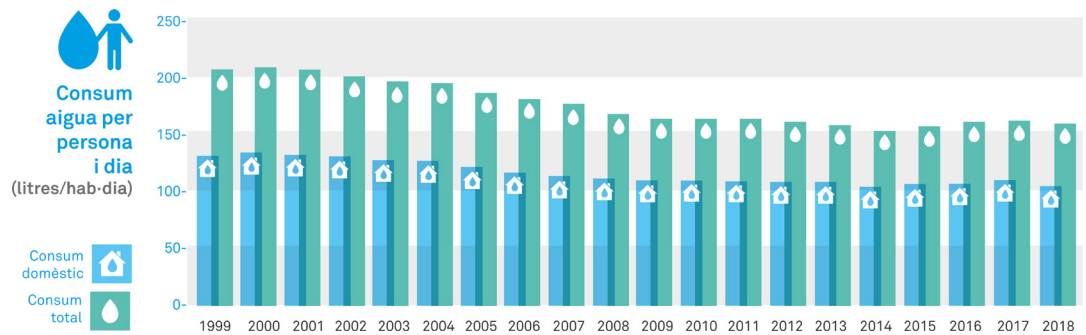
Com ha evolucionat el consum d'aigua a la ciutat?

Durant els darrers anys s'ha produït un descens progressiu del consum total d'aigua potable a Barcelona, en gran part gràcies a l'estalvi d'aigua en l'àmbit domèstic, que representa al voltant del 66% del consum d'aigua potable a la ciutat. El consum ha passat de 133 litres per habitant i dia l'any

1999 a 106,98 litres l'any 2018, cosa que suposa un descens del 19,5%. D'aquesta manera, **Barcelona se situa al capdavant de les grans ciutats europees pel que fa a estalvi d'aigua** en comparació amb Londres, amb 166 litres per habitant i dia, París amb 120, o Roma amb 234. El 2018, el consum total d'aigua potable a la ciutat de Barcelona se situa en 95,3 hectòmetres cúbics.

16

Evolució del consum d'aigua potable (total i domèstic) per persona i dia



Font: BCASA.

BCASA

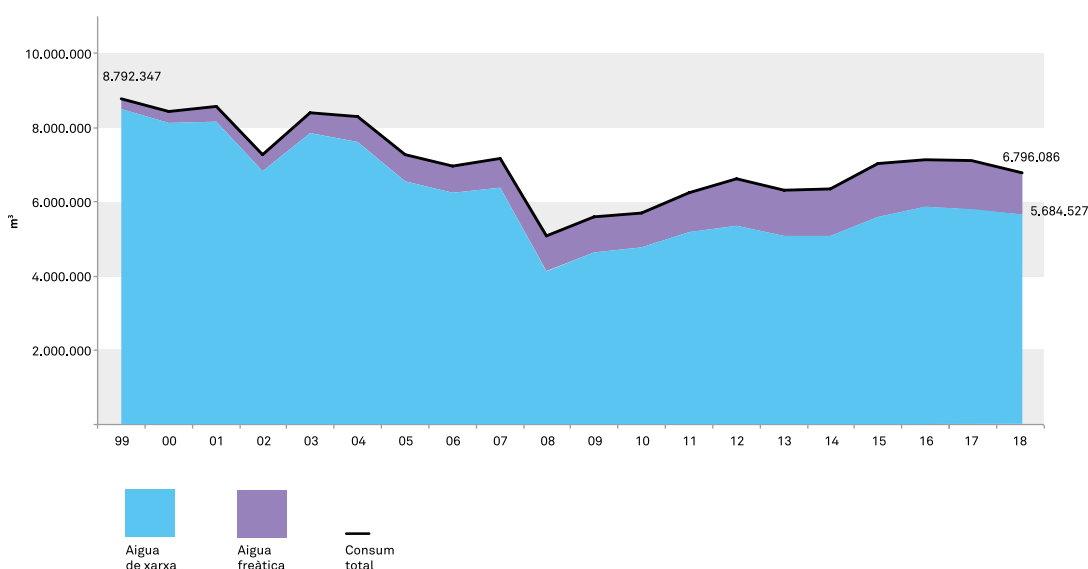
Ecologia Urbana

Pla de recursos hídrics alternatius de Barcelona (PLARHAB 2020)

En línia amb aquesta tendència general de la ciutat, en aquest mateix període, **els serveis municipals han aconseguit reduir el seu consum total d'aigua un 22,70%**, i una reducció en el consum

d'aigua potable del 33,05%, gràcies a la progressiva **substitució de l'aigua potable per RHA** en els usos dels serveis municipals que no requereixen la qualitat de l'aigua potable.

Consum d'aigua dels serveis municipals. Període 1999-2018



Font: BCASA.

Aquest descens ha estat possible gràcies a les accions impulsades per l'Ajuntament en diferents àmbits:

- Implantació de mesures d'estalvi d'aigua als parcs i jardins.
- Regulació del cabal a les fonts de beure i ornamentals.
- Reducció del consum d'aigua potable en la neteja viària.
- Foment de l'estalvi d'aigua als edificis de promoció pública.
- Reducció del consum d'aigua als edificis municipals i les escoles.
- Divulgació de consells i bones pràctiques a la ciutadania en el marc de l'estalvi d'aigua.

Com ha evolucionat el consum d'aigua freàtica als serveis municipals?

El consum d'aigües freàtiques dels serveis urbans i equipaments municipals s'ha quadruplicat des que se'n va iniciar l'aprofitament, i s'ha

assolit un índex de sostenibilitat del 16,36% el 2018. El reg dels espais verds, el subministrament a fonts ornamentals i la neteja viària són els usos per als quals es consumeix un volum més alt d'aigua freàtica.

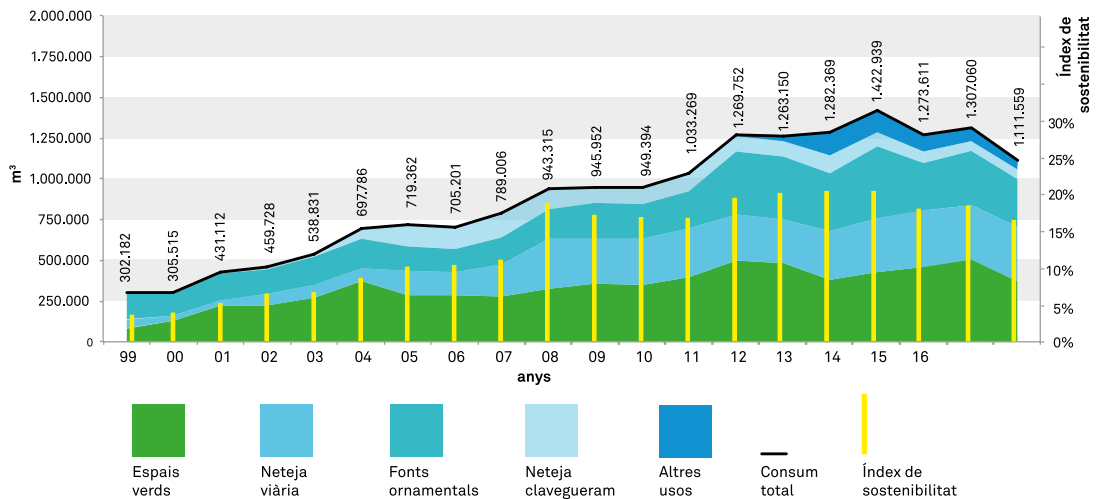
Evució del consum d'aigua freàtica dels diferents serveis municipals i índex de sostenibilitat. Període 1999-2018

18

BCASA

Ecologia Urbana

Pla de recursos hídrics alternatius de Barcelona (PLARHAB 2020)



Font: BCASA.







Aigües freàtiques: aigües subterrànies emmagatzemades per sota de la capa saturada del subsòl o nivell freàtic.

El consum d'aigua per part dels serveis municipals de medi ambient i dels serveis urbans representa entre el 40% i el 50% del consum d'aigua de l'Ajuntament. Per això, durant els últims anys, l'esforç per reduir el consum d'aigua potable s'ha centrat en aquests

serveis. Això es tradueix en el fet que l'índex de sostenibilitat del conjunt dels serveis gestionats per Medi Ambient i Serveis Urbans, que el 2018 ha estat d'un 30,14%, és superior a l'índex de sostenibilitat global dels serveis municipals.






Índex de sostenibilitat dels serveis municipals de medi ambient i el conjunt de consums de l'Ajuntament. Any 2018

	Reg d'espais verds	16,42%
	Fonts ornamentals i làmines	39,57%
	Neteja urbana	79,54%
	Neteja de clavegueram	99,41%
TOTAL DE SERVEIS DE MEDI AMBIENT		30,14%
RESTA DE CONSUMS MUNICIPALS		1,73%
CONSUMS TOTAIS DE L'AJUNTAMENT		16,36%

Font: BCASA.

5. ELS RECURSOS HÍDRICS ALTERNATIUS DISPONIBLES A LA CIUTAT

Els diversos recursos hídrics alternatius a l'aigua potable disponibles a la ciutat són els següents:

	Aigües del subsòl	Aigua extreta mitjançant pous de captació de l'aqüífer de Barcelona o del drenatge d'infraestructures subterrànies per al seu aprofitament directe. També inclou l'aigua de surgències i mines.
	Aigua regenerada	Aigua depurada i sotmesa a un tractament addicional (tractament terciari) per aconseguir la qualitat requerida per als usos establerts.
	Aigües grises	Aigua procedent de banyeres, dutxes i del buidat de piscines que es poden reaprofitar amb un tractament adequat mitjançant la instal·lació de petites depuradores als edificis.
	Aigües pluvials	<ul style="list-style-type: none"> • Aigua de pluja caiguda en zona urbana que genera escolament superficial als carrers. • Aigua de pluja caiguda a les zones de muntanya de la ciutat que circula per les lleres dels torrents de les àrees forestals. • Aigua de pluja de les cobertes dels edificis.
	Aigua de mar	Aigua captada directament del mar que, amb un tractament previ i unes instal·lacions resistents a la corrosió de la sal i independents de la resta de xarxes de distribució, es pot aprofitar directament per als usos establerts.

L'aprofitament dels diversos recursos hídrics alternatius existents a Barcelona depèn, en gran mesura, de la qualitat fisicoquímica i microbiològica de les aigües, per dos motius principals:

- La correspondència dels diferents usos (reg, neteja, abastament fonts

ornamentals, industrial, etc.) amb la qualitat dels recursos hídrics alternatius.

- La garantia sanitària per a les persones que puguin entrar en contacte de manera directa o indirecta amb aquestes aigües.



AIGÜES DEL SUBSOL

Les aigües del subsol s'anomenen també aigües subterrànies o freàtiques. Les aigües subterrànies del pla de Barcelona són un recurs força abundant i de bona qualitat, apte per a l'aprofitament directe per a diferents usos que no requereixen la qualitat de l'aigua potable.

Origen de l'aigua

L'aigua del subsol o subterrània pot tenir diversos orígens:

- **Aigua provinent de pous de captació.**
L'aigua es bombeja directament des dels pous de captació d'aigua de l'aqüífer cap a dipòsits d'emmagatzematge i distribució de l'aigua freàtica.
- **Aigua provinent d'esgotaments en infraestructures subterrànies.**
L'aigua freàtica que s'extreu d'infraestructures subterrànies, com ara de la xarxa de metro o d'edificis singulars que requereixen un esgotament permanent, es condueix cap a dipòsits d'acumulació des d'on es distribueix cap als punts de consum. En aquest cas, la qualitat de l'aigua obtinguda depèn del camí que

fa l'aigua des del punt d'extracció fins al punt d'emmagatzematge i distribució, que varia en funció del tipus d'infraestructura d'on es faci l'aprofitament.

- **Aigua de mines i deus naturals.**
Les mines del pla de Barcelona són petites galeries subterrànies, construïdes anteriorment al desplegament de la xarxa de distribució d'aigua potable, que captaven i transportaven dels del punt d'origen fins al punt de consum. L'aigua procedent de les deus naturals i les mines, que té el seu origen en la infiltració de l'aigua de pluja a la zona de Collserola, és un recurs irregular i escàs, fet que dificulta molt que puguin arribar a ser objecte d'un aprofitament continuat.
- **El Rec Comtal de Barcelona.** El Rec Comtal és una infraestructura històrica d'abastament d'aigua de la ciutat que portava l'aigua superficial i subàlvia del riu Besòs des de Montcada fins a Barcelona. Alguns trams del Rec es va anar cobrint al llarg del temps amb el creixement urbanístic de la ciutat. Però, en el seu tram inicial, des de Montcada fins al barri de Vallbona de Barcelona, el Rec Comtal encara està operatiu amb les seves característiques originals.

21

BCASA

Ecologia Urbana

Pla de recursos hídrics alternatius de Barcelona (PLARHAB 2020)



Aigües subterrànies: aigües que es troben emmagatzemades en el subsòl, en els espais intergranulars o porositats del sòl, les cavitats i espais subterrànies de les roques.

Aqüífer : massa de sòl porosa i permeable que permet l'emmagatzematge i la circulació de l'aigua pels seus porus o esclotxes. També s'anomena capa saturada del subsòl. La fondària a la que es troba la capa saturada del subsòl o aqüífer s'anomena nivell freàtic.

Esgotament d'infraestructures subterrànies: les construccions que es troben per sota del nivell freàtic, com ara la xarxa de túnels de metro i ferrocarril, o aparcaments subterrànies, necessiten bombear constantment l'aigua freàtica per mantenir la integritat de la infraestructura i evitar que aquesta s'inundi.

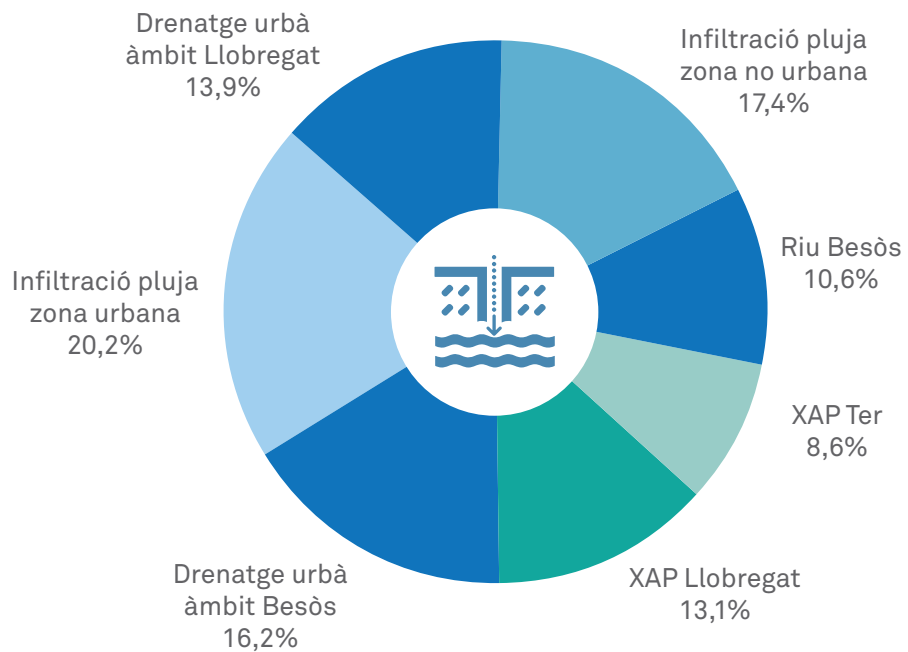
Déus: surgències naturals d'aigua que brolla del subsòl, per alguna esclotxa de la roca, provinent de la infiltració de l'aigua de pluja, en zones de muntanya.

Actualment, els usos del Rec Comtal són, d'una banda, el paisatgístic i ecològic i, de l'altra, l'ús per al reg.

Les principals fonts de recàrrega són les pèrdues de les xarxes

d'abastament i de drenatge urbà; no obstant això, cal remarcar que aquests valors es troben dins els rangs habituals de les grans ciutats. També rep aportacions de l'aigua de pluja i del riu Besòs.

Fonts de recàrrega de l'aqüífer



Font: UPC-CSIC. Model hidrogeològic de Barcelona.

Trets per destacar

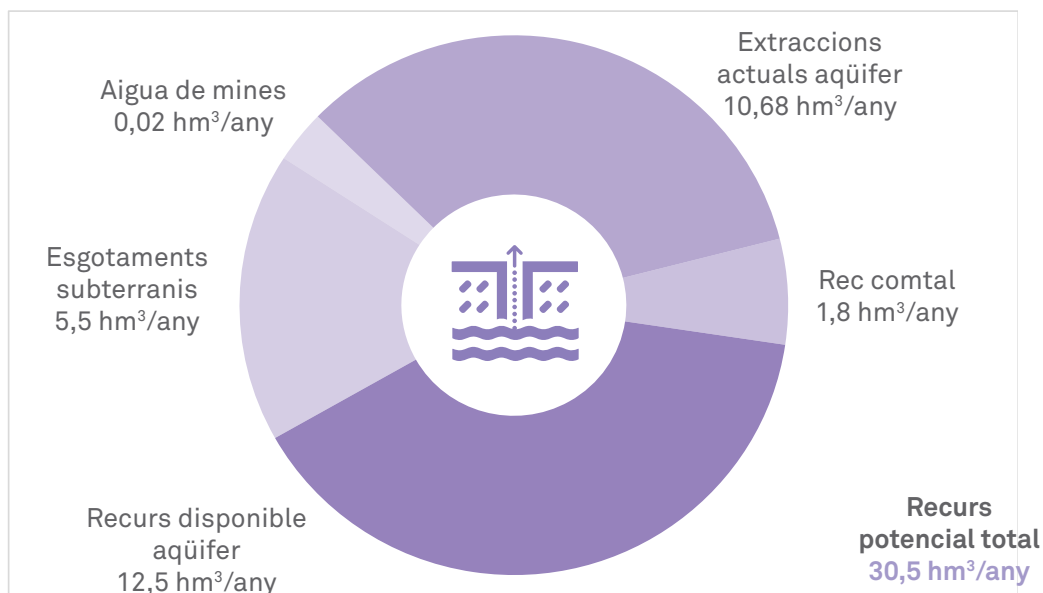
- És un recurs que es pot explotar **directament des de qualsevol punt de l'aqüífer**, de manera que no és necessari construir grans xarxes de distribució per portar l'aigua als punts de consum.
- Té un **alt grau d'estabilitat i garantia de subministrament**, ja que no es veu influït directament pel règim de pluges irregular propi del clima mediterrani. **Els models de comportament de l'aqüífer no preveuen efectes apreciables derivats del canvi climàtic en les masses d'aigua subterrània.**

- **El mateix terreny fa de dipòsit d'emmagatzematge de l'aigua**, i la manté en condicions òptimes per aprofitar-la.
- **L'extracció de l'aigua del terreny és relativament econòmica**, ja que l'aqüífer de Barcelona es troba a poca fondària.

Quantificació del recurs

El PLARHAB 2020 inclou una anàlisi quantitativa dels diversos tipus d'aigua del subsòl, de manera que n'obté el volum potencial total, que es reparteix de la manera següent:

Quantificació del recurs disponible d'aigua del subsòl



Font: BCASA.

Qualitat de l'aigua del subsòl

La composició de les **aigües del subsòl** de Barcelona varia de clorurades-sulfatades sòdiques (zones prop de la serralada de Collserola) a clorurades-sulfatades càlciques-magnèsiques (zones prop del mar). Valors de conductivitat elèctrica alts a la zona litoral el 2017 (més de 55.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$) indiquen un augment de la intrusió marina al voltant de la zona del Poble Nou i altes concentracions de clorurs a la part alta de la ciutat posen de manifest les possibles pèrdues de la xarxa d'abastament en aquest sector.

La presència de nitrats, sulfats i altres contaminants emergents (pesticides, tensioactius, contaminants organoclorats, drogues d'abús, etcètera) en les aigües subterrànies, tot i que amb concentracions no gaire elevades,

indiquen que pot haver-hi pèrdues de la xarxa d'aigües residuals o filtracions d'indústries, ja que les concentracions mesurades sovint són superiors a les concentracions presents en altres fonts de recàrrega.

La qualitat de l'aigua provinent dels **esgotaments** de l'interior de les **infraestructures subterrànies** pot variar en funció dels contaminants amb què l'aigua es pot barrejar en el seu trànsit per dins la infraestructura fins al punt d'acumulació i aprofitament. Per tant, en cada cas cal fer un estudi específic per valorar-ne el possible aprofitament.

La qualitat de l'aigua de les **antigues mines** és molt similar a la de l'aigua de l'aqüífer. Tot i això, cal tenir en compte el risc de contaminació que poden patir aquestes aigües al llarg del seu recorregut fins al punt final de consum.



Intrusió marina : penetració d'aigua salada dins d'una massa d'aigua dolça, que pot ser superficial o subterrània (aquífer).

AIGUA REGENERADA

L'aigua regenerada de depuradora és un recurs d'aparició recent, que els últims anys s'està estenent considerablement, fruit de l'escassetat de recursos propis i de l'increment de l'interès pel reaprofitament dels recursos existents.

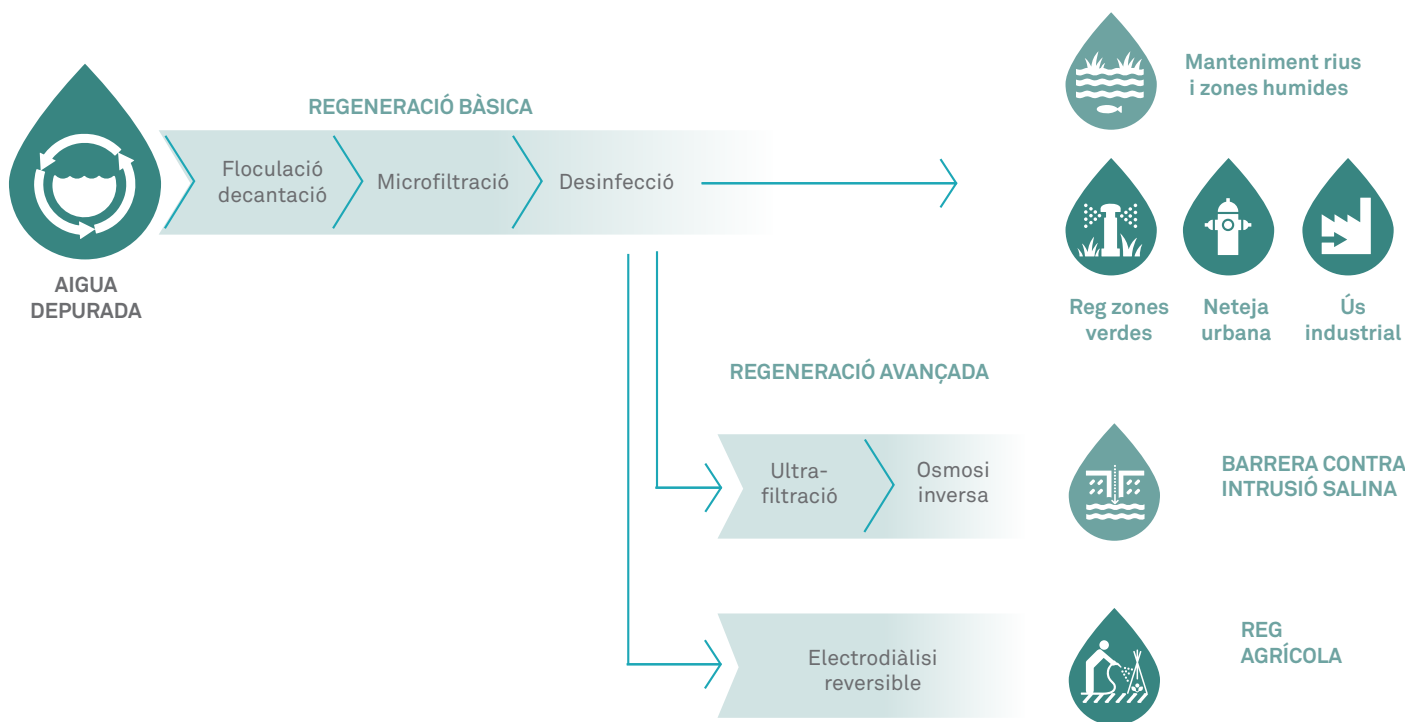
Es considera l'aigua regenerada com una font alternativa de recurs per a usos que no requereixin la qualitat de l'aigua de beure, com és el cas dels usos

industrials, els usos municipals, el reg agrícola i els usos ambientals.

Origen de l'aigua

L'aigua regenerada prové de l'aigua tractada prèviament a les estacions depuradores d'aigües residuals (EDAR), la qual se sotmet posteriorment a un tractament addicional o complementari de regeneració que li permet assolir la qualitat fisicoquímica i sanitària adequada per ser reutilitzada en usos determinats.

Esquema del procés de tractament de l'aigua regenerada



Trets per destacar

- **L'aigua regenerada és un recurs molt abundant i de generació continuada**, ja que té el seu origen en l'aigua depurada. El seu potencial aprofitament està lligat al funcionament de l'estació de regeneració d'aigua (ERA) del Prat de Llobregat, gestionada per l'AMB.
- Els sistemes de distribució d'aigua regenerada són habitualment separatius de la resta de sistemes de distribució, ja que els usos compatibles són més restrictius que per la resta de recursos.
- **La utilització de l'aigua regenerada requereix el vistiplau de l'Agència de Protecció de la Salut.**

Quantificació del recurs

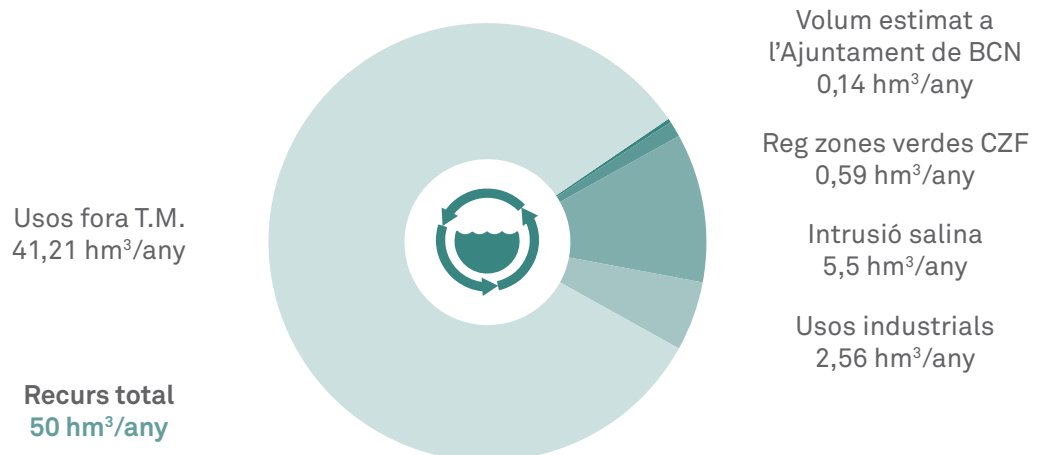
L'estació depuradora d'aigües residuals del Prat de Llobregat disposa d'una estació d'aigua regenerada amb capacitat per generar 50 hm³/any i d'una xarxa de distribució que pot subministrar aigua a la ciutat de Barcelona, des de la Zona Franca, amb capacitat per servir fins a 3,29 hm³/any. Actualment l'Ajuntament de Barcelona està estudiant diversos projectes que contemplin l'ús de l'aigua regenerada per als usos possibles.

Qualitat de l'aigua regenerada

Els estàndards de qualitat de l'aigua regenerada estan fixats pel Reial decret 1620/2007, que regula l'aprofitament d'aquest recurs en funció dels diferents usos.

L'ERA d'El Prat disposa de dos processos de regeneració d'aigua, bàsica i avançada, que permeten obtenir aigua de diferent qualitat, en funció de l'ús que se li vulgui donar.

Quantificació del recurs disponible d'aigua regenerada.



Font: BCASA.



AIGÜES GRISES

Origen de l'aigua

- Les aigües grises són totes aquelles usades o generades pels processos domèstics no fecals. Actualment es limita a **l'aigua procedent de dutxes o banyeres**.
- Les **aigües de buidat de piscines** resulten de l'aigua sobrant en superfície o bé de renovació de la piscina, en cas que aquesta no disposi de sistemes de recirculació; del buidat esporàdic de la piscina per tasques de manteniment, i de l'aigua de la neteja dels filtres.

Trets per destacar

- És un **recurs relativament fàcil de ser tractat en origen i reutilitzat** en diversos usos no potables, com ara la descàrrega d'inodors, la neteja o el reg de jardins de l'interior dels edificis.
- Les aigües grises són un **recurs més abundant i robust que les aigües pluvials**, ja que es generen de manera contínua i no depenen del règim de pluges, de manera que ofereix més garantia de subministrament.
- Cal dotar els edificis d'uns equips de tractament d'aigües grises (minidepuradores) per obtenir la qualitat exigida per a la reutilització.

Quantificació del recurs

Segons estudis nacionals i internacionals, la generació d'aigües grises als habitatges està al voltant dels 50 litres per persona i dia en habitatges i poliesportius, i fins a 80 litres per persona i dia en hotels de categoria superior. Considerant el ritme de desenvolupament urbanístic de la ciutat dels darrers cinc anys, s'obté que, amb la implantació de tecnologies d'aprofitament d'aigües grises en tots els nous edificis d'habitatges, es podria aconseguir un recurs addicional total de 300.000 m³/any.

Qualitat de les aigües grises

Les guies tècniques existents recomanen fer una caracterització prèvia i determinar l'ús que es donarà a l'aigua grisa i la qualitat que se li ha d'exigir, per escollir el tipus de tractament més adequat.

Per tant, **la qualitat de l'aigua depèn del sistema de depuració utilitzat i del seu correcte manteniment**, que ha de ser dissenyat per complir els paràmetres de qualitat establerts per als usos que es vulguin satisfer amb aquest recurs.



AIGÜES PLUVIALS

L'aigua de pluja té una bona qualitat en el seu origen i, amb un tractament simple, pot ser apta per a diversos usos, com ara el reg i la neteja, tant en l'àmbit públic com en l'àmbit privat. L'aprofitament de l'aigua de pluja, en una ciutat densa com Barcelona, aporta nombrosos **beneficis ambientals** per a la ciutat:

- **L'aigua de pluja és un recurs de proximitat** i el seu aprofitament comporta una reducció en el consum d'aigua potable per a usos que no requereixen la qualitat que dona l'aigua potable.
- **L'aprofitament de l'aigua de pluja redueix el volum d'aigua que entra a la xarxa de clavegueram de la ciutat en temps de pluja.** Per tant, es redueix el volum d'aigua que va a les depuradores i el volum dels abocaments al medi receptor (el litoral i el riu Besòs) en temps de pluja, de manera que es protegeixen les masses d'aigua de l'entorn de la ciutat.

Origen de l'aigua

L'aigua de pluja es pot classificar en tres categories diferents, segons la seva procedència o el punt on es reculli.

- **Aigua de pluja caiguda en zona urbana:** correspon a l'aigua de pluja que cau a l'espai públic, que circula pels carrers i parcs de la ciutat i és recollida pels embornals de la xarxa de clavegueram.
- **Aigua de pluja dels torrents de zones forestals:** correspon a l'aigua de pluja que cau a les zones de muntanya de la ciutat, com ara Collserola, i circula per les lleres dels torrents existents a la falda de la serralada, fins a arribar als fossars de sedimentació existents, on entra a la xarxa de clavegueram i és conduïda cap a la depuradora o bé cap al medi receptor.
- **Aigua de pluja de les cobertes dels edificis:** correspon a l'aigua de pluja que cau en l'àmbit privat i que actualment es condueix pels baixants dels edificis cap a la xarxa de clavegueram.



Embornals: reixes de captació i recollida de l'aigua de pluja cap a la xarxa de clavegueram.

Fossars de sedimentació: obres singulars de captació i canalització de l'aigua de pluja dels torrents, situades a la llera d'aquests, amb elements per a la retenció de sediments, i una entrada directa a la xarxa de clavegueram, normalment situades al seu inici.

Trets per destacar

- Les aigües pluvials són un **recurs irregular**, per la naturalesa del règim de precipitacions mediterrani, amb pocs episodis al llarg de l'any i d'elevada intensitat. Per tant, en determinades èpoques de l'any, i en funció de l'ús, per a disposar de garantia de subministrament, caldrà complementar l'abastament amb un recurs més estable.
- Les aigües pluvials s'han de sotmetre a un **tractament previ al seu ús**, consistent, com a mínim, en una filtració i derivació de les primeres aigües.

Quantificació del recurs

Per conèixer el recurs d'aigua pluvial disponible a la ciutat s'estableixen criteris de partida diferents en funció de les particularitats de les tres categories d'aigua de pluja considerades. L'anàlisi de la potencialitat d'aquest recurs es desenvolupa en els tres casos a partir de la pluviometria anual corresponent a un any mitjà, que correspon a 480 mm.

Aigües pluvials en zona urbana

Les aigües de pluja en zona urbana **es recullen mitjançant sistemes urbans de drenatge sostenible (SUDS). Aquests sistemes afavoreixen la retenció, el tractament i el drenatge localitzat de l'aigua de pluja per a la devolució al medi o per a la utilització directa, sense necessitat de consum energètic ni de grans infraestructures, aprofitant els processos naturals en la gestió del cicle de l'aigua.**

Per a la quantificació d'aquest recurs, es consideren els criteris de partida següents:

- Aquests sistemes es dissenyen per a gestionar els primers 15 mm de precipitació dels dies de pluja. A nivell general, aquest és el volum evacuat (per processos d'evaporació, evapotranspiració i infiltració al terreny) en menys de 48 h. En un any mig, els primers 15 mm de precipitació dels dies de pluja equivalen a 332 mm/any.
- S'ha considerat que als vials amb una amplada inferior a 9 metres o un pendent superior al 6%, la implantació de SUDS és més complicada i, per tant, aquesta tipologia de vials es descarta a priori. No obstant això, es pot valorar cada cas en particular.

29

BCASA

Ecologia
UrbanaPla de
recursos
hídrics
alternatius
de Barcelona
(PLARHAB
2020)

Sistemes Urbans de Drenatge Sostenible (SUDS): dispositius de captació i emmagatzematge de l'aigua de pluja que circula per l'espai públic per a la seva posterior infiltració o reutilització. Normalment són infraestructures verdes, com ara parterres inundables o cunetes vegetades.

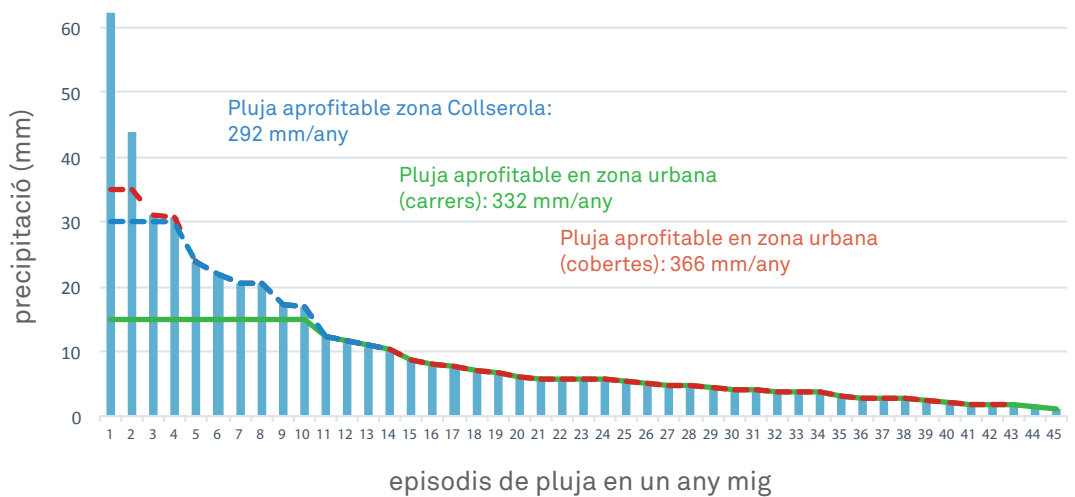
Aigües pluvials dels torrents de zones forestals

En aquest cas, l'aigua que interessa recollir és aquella que encara no ha passat per zones urbanitzades i, per tant, els contaminants que pot arrossegar són mínims. Per tant, els punts de captació i emmagatzematge d'aquestes aigües s'haurien de col·locar a les lleres dels torrents, just aigües amunt dels punts d'entrada d'aquests a la xarxa de clavegueram de la ciutat.

- En aquest cas, i tenint en compte les característiques del sòl de la zona de Collserola, es considera com a criteri de partida que els episodis de pluja que es poden aprofitar corresponen a aquells que tenen una precipitació superior a 10 mm.

- Les dimensions dels dipòsits de retenció d'aquestes aigües pluvials depenen de la conca associada a cada torrent o punt de recollida, però les seves dimensions han d'estar acotades per minimitzar l'impacte en el territori que implica la construcció d'aquest tipus d'infraestructures. Per tant, es considera que la precipitació màxima que han de poder gestionar aquests dispositius correspon a 30 mm. La precipitació aprofitable, en aquest cas, correspon a 292 mm/any. El volum generat depèn del coeficient d'infiltració, que varia segons els usos del sòl de les conques vessants.

Pluja aprofitable per un any mig en zona urbana, Collserola i cobertes




Font: BCASA.

Aplicant els criteris exposats en cada cas, i amb la superfície considerada en cadascun, s'obtenen els volums d'aigües

pluvials generats estimats a partir de la pluviometria d'un any mig.

Volum d'aigües pluvials generades per un any mig segons el seu origen

 TIPOLOGIA AIGÜES PLUVIALS	VOLUM GENERAT	
	Àrea (ha)	V (hm ³ /any)
Zona urbana	2.390	7,94
Torrents en zones forestals	698	0,57
Cobertes dels edificis	0,47 m ³ /m ² de coberta	

Font: BCASA.

Aigües pluvials de les cobertes dels edificis

Les aigües pluvials de coberta tenen més bona qualitat que les de l'espai públic, ja que, en no circular per terra abans de ser captades, no contenen contaminants provinents dels vehicles. Tot i així, l'aigua de pluja, recollida a les teulades, no es troba lliure de possibles contaminants, com ara els metalls pesants presents a l'atmosfera o la contaminació microbiològica provinent, per exemple, dels excrements d'ocells presents a les teulades, especialment existents al primer rentat de les cobertes per l'aigua de pluja.

- Per tant, d'una banda, cal descartar les primeres aigües de pluja, que són les que fan un primer rentat de la coberta i corresponen als primers 1,5 mm de precipitació.
- D'altra banda, cal acotar, també, les dimensions dels dispositius d'emmagatzematge, aprofitant els primers 35 mm de les precipitacions.

Així, doncs, el rang d'aprofitament de les aigües de pluja de coberta se situa entre l'1,5 i els 35 mm de precipitació. Segons la pluviometria d'un any mitjà, aquest rang equival a 366 mm/any.

Qualitat de l'aigua de pluja

L'aigua de pluja és gairebé aigua destil·lada, ja que prové de la condensació d'aigua prèviament evaporada. Però al llarg del seu recorregut pel cicle hidrològic, la seva composició i qualitat canvien, i es va carregant de diverses substàncies. Les aigües pluvials tenen una composició o una altra segons l'atmosfera i les superfícies amb les quals hagi tingut contacte. També influeix en la qualitat de l'aigua de pluja el temps que fa que no plou (les superfícies de contacte estan més brutes i, per tant, hi ha més arrossegament de partícules). Així, doncs, **la qualitat de l'aigua de pluja pot tenir una gran variabilitat**, això fa que sigui necessari fer un **tractament d'aquesta aigua abans d'utilitzar-la**.

En el cas de l'aigua de pluja caiguda en zona urbana i que es gestiona mitjançant SUDS, el procés de depuració de l'aigua d'escolament superficial es pot fer en el mateix SUDS, mitjançant sistemes que són capaços de retenir un alt percentatge de contaminants. En el cas dels SUDS que afavoreixen la infiltració de l'aigua de pluja al terreny, aquest fet és important, ja que l'aigua captada acaba arribant a l'aqüífer i alimentant el recurs d'aigua del subsòl.



AIGUA DE MAR

La ubicació de la ciutat de Barcelona, amb més de 13 km de costa, obre la possibilitat de plantejar l'aigua de mar com un recurs alternatiu a l'aigua potable, per als usos que ho permetin.

L'aigua de mar és un recurs il·limitat; no obstant això, cal tenir en compte les consideracions següents de cara a analitzar la viabilitat de l'aprofitament directe:

- Requereix unes **instal·lacions executades amb materials resistents a la corrosió** provocada per la quantitat de sals dissoltes presents en l'aigua de mar, i diferenciades de la resta de xarxes de distribució,

perquè no es barregi amb aigua provinent d'altres tipus de recurs.

- El seu aprofitament es podria plantejar per a **usos molt concrets, prioritzant els propers a la línia de la costa**, ja que transportar l'aigua a llargues distàncies comporta alts consums energètics.
- La utilització de l'aigua de mar com a recurs hídric alternatiu pot requerir fer **tractaments previs** en funció de l'ús que es vulgui donar al recurs. Per tant, això pot comportar despeses de manteniment, neteja, etcètera, que cal tenir en compte a l'hora de decidir explotar aquest recurs.

Aquest recurs es té en compte en aquest pla únicament de cara a establir criteris generals per desenvolupar en futures actualitzacions.

6. USOS QUE ES PODEN COBRIR AMB RECURSOS HÍDRICS ALTERNATIUS

En el marc del desenvolupament del PLARHAB s'ha dut a terme una anàlisi quantitativa detallada de la demanda actual i potencial dels usos que es podrien satisfer amb RHA a la ciutat. S'han quantificat els consums actuals i potencials dels serveis i equipaments municipals i els equipaments públics no municipals. El PLARHAB estableix, també, els requeriments de qualitat que ha de complir l'aigua perquè sigui apta per als diferents usos previstos, en compliment de la normativa vigent.

Els usos susceptibles d'utilitzar els recursos hídrics alternatius disponibles a la ciutat són els següents:



Reg d'espais verds



Fonts i llacs ornamentals



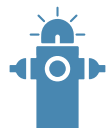
Neteja urbana



Neteja de la xarxa i dipòsits de clavegueram



Reg d'hortos urbans



Hidrants de bombers



Reg de camps esportius



Instal·lacions de rentat de vehicles



Ompliment de piscines



Recàrrega de l'aquífer



Recuperació de cabals al riu



Altres equipaments



Reg de jardins, murs i cobertes



Neteja de superfícies



Usos industrials



Cisternes d'inodors















Refrigeració



Neteja de vaixells

A la taula següent es quantifiquen els usos que es poden cobrir amb RHA a l'àmbit públic (no s'inclouen els usos ambientals i els corresponents a l'àmbit privat).

Anàlisi quantitativa detallada de la demanda actual i potencial dels usos que es podrien satisfer amb RHA en l'àmbit públic a la ciutat. Dades en milers de m³ anuals

	MEDI AMBIENT I SERVEIS URBANS					ALTRES EQUIPAMENTS MUNICIPALS				EQUIPAMENTS PÚBLICS NO MUNICIPALS		
												
CONSUM ACTUAL RHA	466	3	338	97	315	25	0	79	-	26	0	20
DEMANDA ACTUAL RHA (AMB POTABLE)	2.062	18	86	1	343	55	910	155	-	-	40	0
DEMANDA ACTUAL TOTAL	2.528	21	424	98	658	80	910	234	-	26	40	20
DEMANDA POTENCIAL	2.781	42	622	277	692	88	920	266	1	26	161	20
TOTAL			4.414				1.275			207		

Font: BCASA

Balanç del recurs i demanda

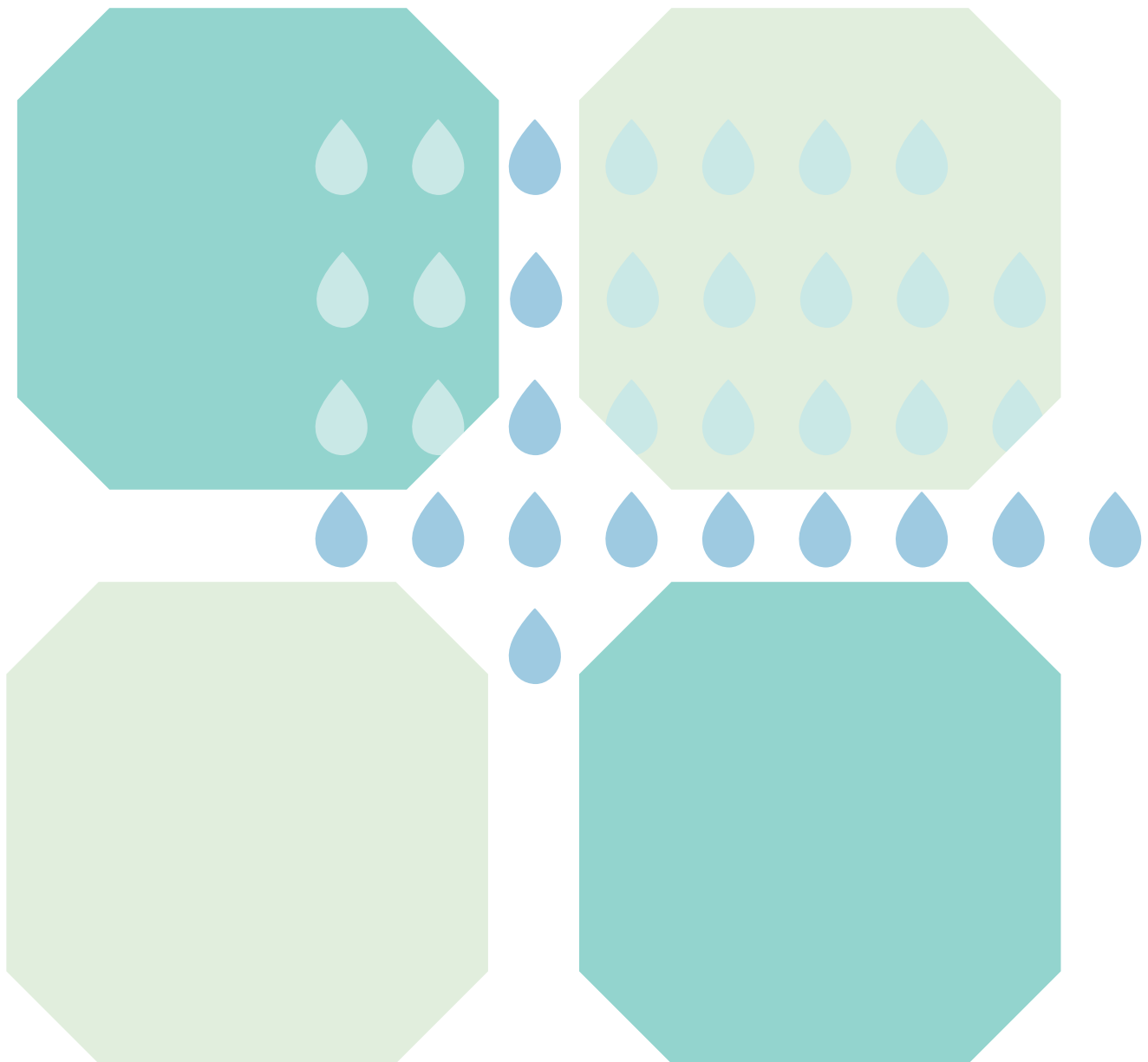
Aquest balanç consisteix a establir quins usos es poden cobrir amb cadascun dels recursos hídrics alternatius disponibles a la ciutat, segons la disponibilitat i els requeriments de qualitat fixats per a cada ús.

La demanda actual de RHA dels serveis urbans i dels equipaments públics de la ciutat és de 5,04 hm³/any, dels quals actualment es cobreixen 1,35 hm³/any amb aigua freàtica. La demanda potencial, que inclou la

demanda actual i l'augment produït pel desenvolupament dels serveis i els equipaments públics planificats, ascendeix a 5,89 hm³/any. Per tant, per satisfer el total de la demanda dels serveis urbans i els equipaments públics de la ciutat caldria quadruplicar el volum d'aigua subministrat actualment.

El balanç entre els recursos disponibles i la seva demanda potencial planteja grans oportunitats de millora per incrementar l'índex de sostenibilitat (consum d'aigua potable / consum total) tant pel que fa al consum dels serveis municipals com pel que fa a la ciutat.

El Pla



7. OBJECTIUS I IMPACTE DEL PLARHAB

Per què cal un nou PLARHAB?

A Barcelona, el consum d'aigua potable ha anat disminuint progressivament gràcies a la col·laboració de tota la ciutadania, les empreses, els comerços, la indústria i els serveis municipals. Per mantenir aquesta tendència, i potenciar l'estalvi d'aigua a la ciutat en tots els àmbits, és imprescindible disposar d'una eina que analitzi els recursos hídrics alternatius disponibles a la ciutat, defineixi els usos que són susceptibles de ser coberts amb aquests recursos en substitució de l'aigua potable i estableixi els criteris tècnics necessaris per aprofitar aquests recursos, amb garantia de qualitat i de forma sostenible. Aquesta eina és el Pla per a l'aprofitament dels recursos hídrics alternatius de Barcelona.

D'altra banda, els darrers anys han evolucionat diversos aspectes referents al cicle de l'aigua que donen suport a la idoneïtat de l'actualització del PLARHAB, que són els següents:

- **La disponibilitat d'un nou recurs a Barcelona: l'aigua regenerada,** procedent de l'EDAR del Prat.
- **La consolidació de la implantació dels sistemes freàtics existents.**
- **La necessitat d'adoptar mesures de protecció de les aigües subterrànies,** en compliment de la normativa vigent en aquesta matèria. En aquesta línia, el pla analitza els impactes que afecten la qualitat i la quantitat del recurs disponible i proposa actuacions de millora en el sistema de control de l'aquífer.
- **El desenvolupament dels sistemes urbans de drenatge urbà sostenible (SUDS) i la seva implantació en les noves urbanitzacions que s'han dut a terme a la ciutat els últims anys,** que constitueixen elements que poden incidir de forma significativa en el cicle de l'aigua a la ciutat de Barcelona.
- **L'ampliació del cabal de la concessió de l'ACA que regula l'aprofitament de les aigües subterrànies per part de l'Ajuntament de Barcelona,** que actualment ja ha finalitzat la seva tramitació: des dels 1,8 hm³/any fins a 4,4 hm³/any concessionats actualment.
- **El coneixement adquirit des de la gran sequera de finals del 2007 i principis del 2008 i l'àmplia conscienciació ciutadana que ha sorgit respecte de la necessitat de diversificar les fonts de subministrament d'aigua i obtenir més profit dels recursos de proximitat de manera sostenible.** En aquest context, pren força la implementació de sistemes d'aprofitament d'aigües grises i d'aigües pluvials als edificis.

Quins objectius té i com els vol assolir?

L'objectiu del PLARHAB és definir els criteris i planificar les actuacions necessàries per aprofitar al màxim i de forma sostenible i eficient els RHA disponibles a la ciutat de Barcelona, especialment, a fi de disminuir el consum d'aigua potable per part dels diferents serveis municipals per a aquells usos que no requereixen la qualitat d'aquest tipus d'aigua.

El PLARHAB, un pla tècnic i estratègic, té també com a objectiu la coordinació amb la resta de plans i actuacions que es desenvolupin a la ciutat. La visió de conjunt en la planificació que proporciona el PLARHAB fa possible que es pugui coordinar la promoció i l'extensió de l'aprofitament dels RHA disponibles amb altres actuacions estratègiques de la ciutat. L'oportunitat que es presenta en les noves actuacions urbanístiques i en grans projectes és que poden ser complementàries a les actuacions descrites al PLARHAB, de manera que s'afavoreixi la reducció de l'impacte ambiental i econòmic de les obres.

Per aconseguir els objectius fixats, el PLARHAB proposa **sis línies d'acció**, totes elles encaminades a impulsar l'aprofitament dels diferents RHA disponibles, de forma racional i sostenible. Les **línies d'acció** que es desenvolupen en el pla tenen com a objectiu potenciar l'aprofitament de tots els recursos hídrics alternatius existents de la ciutat per cobrir les demandes d'aquells usos que es poden satisfer amb aigua no potable. Principalment per a usos municipals, on des de ja fa anys es fa una aposta clara per a aquest tipus de recursos, però també per a usos en l'àmbit privat i per a usos ambientals.

Com impacta el pla en els consums municipals?

Actualment, el consum d'aigua potable i freàtica per als usos municipals es reparteix de la manera següent:

Amb els nous equipaments municipals planificats que s'han considerat al pla, el consum total previst serà de **7,91 hm³/any**.

37

BCASA

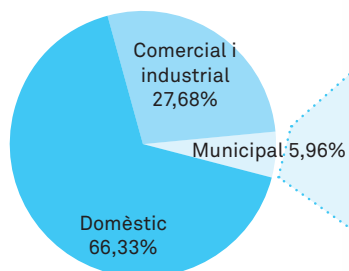
Ecologia Urbana

Pla de recursos hídrics alternatius de Barcelona (PLARHAB 2020)

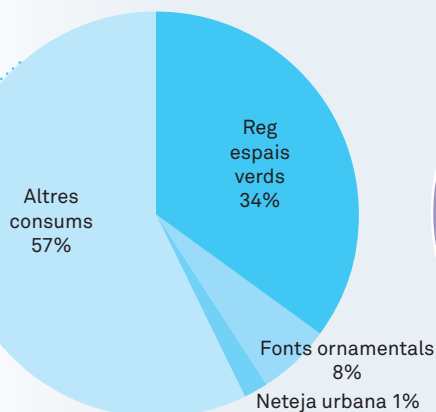
Distribució de consum d'aigua a la ciutat i per als usos municipals. Any 2018

Consum total d'aigua Ajuntament de Barcelona - Total: 6,8 hm³

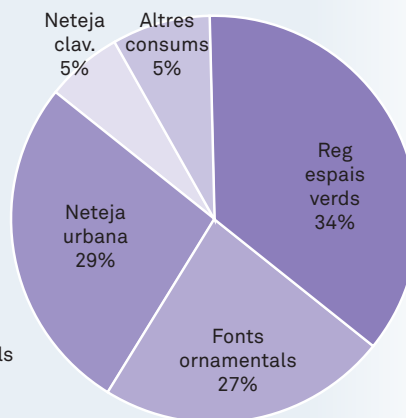
Consum d'aigua potable a la ciutat de Barcelona
Total: 95,34 hm³



Consum d'aigua potable per a usos municipals
Total: 5,68 hm³



Consum d'aigua freàtica per a usos municipals
Total: 1,11 hm³



El PLARHAB estima que el consum municipal d'aigua potable actual que podria ser substituït per recursos hídrics alternatius (RHA) es troba al voltant de 3,6 hm³/any. Tenint en compte els consums servits actualment amb aigua freàtica, i els consums previstos dels serveis i equipaments municipals planificats, la demanda potencial total de RHA serà de 5,69 hm³/any. En cas que s'arribés a cobrir el 100% de la demanda potencial municipal amb RHA, **l'índex de sostenibilitat del consum d'aigua de l'Ajuntament arribaria al 73,66%** (calculat segons els consums actuals).

D'aquesta manera, el pes del consum municipal d'aigua potable en relació amb el consum total de la ciutat baixaria del 6% a prop del 2,4% (suposant que el consum d'aigua potable de la resta de la ciutat es mantingui estable).

Les actuacions definides al PLARHAB permetran un increment del consum d'aigua freàtica d'1,5 hm³/any respecte del consum actual. En aquest escenari, **l'índex de sostenibilitat dels serveis municipals es duplicaria, passant del 16,36% actual al 35,12%.**

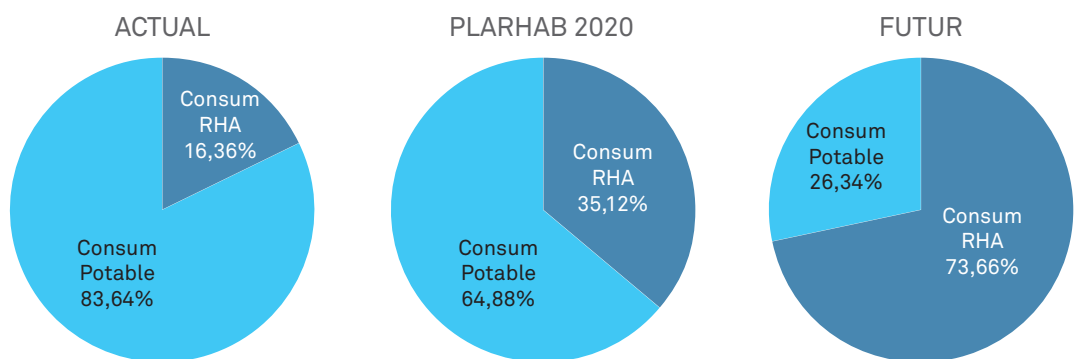
38

BCASA

Ecologia Urbana

Pla de recursos hídrics alternatius de Barcelona (PLARHAB 2020)

Evolució de l'Índex de sostenibilitat del consum d'aigua als serveis municipals



Font: BCASA.

Com impacta el pla en els consums no municipals?

El pla impulsa la implantació de sistemes d'aprofitament d'aigües grises i pluvials, en l'àmbit tant públic com privat, que **en tots els casos implica un estalvi d'aigua potable** en els usos establerts.

S'estima que els sistemes d'aprofitament d'aigües grises per a la recàrrega d'inodors pot reduir el consum d'aigua potable al voltant d'un 30% en els nous habitatges on s'implantin.

L'aprofitament de les aigües pluvials, a més de l'estalvi d'aigua generat, aporta nombrosos beneficis en l'àmbit de ciutat, ja que se'n redueix l'entrada a la xarxa de clavegueram, de manera que disminueix els cabals màxims que circulen per la xarxa i els costos de tractament de l'aigua a la depuradora i protegeix les masses d'aigua de l'entorn de la ciutat.

Aquests beneficis són compartits amb la implantació dels SUDS, els quals aporten, alhora, altres beneficis ambientals per a la ciutat, com ara la recàrrega de l'aquífer i l'augment del verd a la ciutat.

8. LÍNIES D'ACCIÓ DEL PLARHAB

El Pla de recursos hídrics alternatius 2018 es desenvolupa en sis línies d'acció (LA), que impulsen l'aprofitament de:

- les aigües freàtiques (LA1),
- les aigües regenerades (LA2),
- les aigües grises (LA3),
- les aigües pluvials de coberta (LA4),
- les aigües pluvials de capçalera (LA5)
- i les aigües pluvials a l'espai públic mitjançant SUDS (LA6).

Per a usos municipals s'està fent un esforç important per ampliar cada cop més l'ús de recursos hídrics alternatius sostenibles, de proximitat i amb una qualitat adient per als usos previstos en cada cas. En aquest sentit, especialment l'aigua freàtica, és un recurs alternatiu que cobreix un percentatge important de la demanda hídrica dels serveis municipals, però que encara té un llarg recorregut. La primera línia d'acció (LA1) proposa accions per seguir avançant en la millora i l'ampliació de la xarxa d'aigua freàtica de la ciutat.

Si bé l'aigua freàtica és, en general, un recurs proper, abundant, de qualitat i regular quant a garantia de volum, en l'àmbit públic cada cop hi ha més experiències on altres recursos hídrics poden garantir les demandes allà on l'aigua freàtica no pot arribar o es troba salinitzada per intrusió marina en punts propers a la línia de la costa.

Així, la resta de línies d'acció que es proposen pretenen impulsar altres recursos hídrics alternatius, com l'aprofitament de l'aigua regenerada (LA2), l'aprofitament de les aigües grises (LA3) o l'aprofitament de l'aigua pluvial (LA4, LA5 i LA6). El tractament de les aigües pluvials de l'espai públic mitjançant SUDS (LA6) és la línia que dona més impuls a un ús ambiental, ja que afavoreix una infiltració de les aigües pluvials en el terreny urbanitzat amb garantia de qualitat.

En l'àmbit privat prenen especial força l'aprofitament de les aigües grises i de les aigües pluvials de coberta, que proposen un aprofitament per a usos lligats als edificis on s'implantin aquests sistemes. L'aprofitament d'aquests recursos, especialment la seva aplicació en l'àmbit domèstic, es pot convertir en un important descens del consum de l'aigua potable a nivell de ciutat. **Per incentivar un ús de recursos hídrics alternatius en l'àmbit privat, el pla inclou una proposta d'articulat per al desenvolupament d'una ordenança que en reguli l'ús, i es detallen els criteris per a l'elaboració d'una guia tècnica, tant per a aigües grises com per a aigües pluvials de coberta, a fi de marcar les bases per a la seva implementació.**

Així, les línies d'acció del PLARHAB impulsen l'aprofitament dels diferents recursos disponibles a la ciutat per a múltiples usos definits tant en l'àmbit públic com privat, així com per a usos ambientals.

A la taula següent es fa una anàlisi creuada dels usos aptes per ser coberts amb els diferents RHA disponibles.

	LA1	LA1	LA1	LA1	LA1	LA1	LA1	LA1	LA1	LA1	LA1	●	●	●	●	●		
	LA2	LA2	LA2	LA2		LA2		●	LA2	●	●	●	●	●	●	●	●	●
						LA3		LA3		LA3	LA3	LA3						
		LA4				●		LA4		LA4	LA4	LA4	●	●	●			●
	LA5	LA5	LA5	LA5		LA5		LA5	LA5	LA5	●	LA5	●	●	●	●	●	●
	LA6	●	●	●		●						●						LA6
					●		●	●						●	●	●		



LÍNIA D'ACCIÓ 1. MILLORA I AMPLIACIÓ DE L'APROFITAMENT DE L'AIGUA FREÀTICA

Objectiu

Analitzar l'estat i el funcionament de les instal·lacions existents, definir les actuacions de millora necessàries per donar servei als usuaris en condicions òptimes i planificar les actuacions d'ampliació de la xarxa freàtica per satisfer les demandes de recursos hídrics alternatius dels serveis urbans i equipaments públics de la ciutat.

Què és

L'aigua freàtica és aigua del subsòl que s'obté mitjançant pous de captació, o bé d'esgotaments d'infraestructures subterrànies, per a l'aprofitament directe. És un recurs que s'ha aprofitat històricament a la ciutat per al consum humà fins a la implantació de la xarxa d'aigua potable, i que en els darrers vint anys l'Ajuntament de Barcelona n'ha impulsat l'aprofitament per cobrir alguns dels usos per als quals no es requereix la qualitat de l'aigua potable.

Usos

L'aigua freàtica es considera, en general, apta per satisfer la majoria dels usos que es proposen al pla. Tot i això, aquesta línia d'acció se centra en els usos dels serveis urbans i equipaments públics de la ciutat que no requereixen la qualitat de l'aigua potable:

- reg d'espais verds, jardins, murs verds, cobertes verdes, horts urbans i superfícies esportives;
- neteja de carrers, xarxa de clavegueram i dipòsits de retenció d'aigües pluvials;
- ompliment de fonts i llacs ornamentals;
- rentat de vehicles;
- hidrants per a parcs de bombers,
- i ompliment de piscines públiques.

Balanç de recurs - demanda planificada

Les actuacions previstes al pla d'ampliació de la xarxa preveuen satisfer una demanda de RHA estimada en 1,5 hm³/any. Afegint aquesta nova demanda als consums actuals, segueix havent-hi recurs disponible per a futures planificacions.

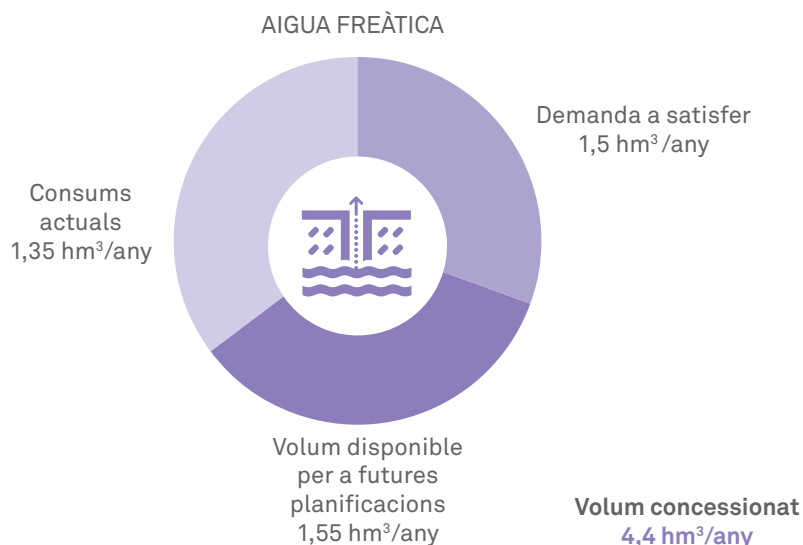
41

BCASA

Ecologia Urbana

Pla de recursos hídrics alternatius de Barcelona (PLARHAB 2020)

Balanç recurs aigua freàtica



Font: BCASA.



Beneficis

Els principals beneficis que s'obtenen amb el reforç i l'ampliació de la xarxa d'aprofitament d'aigua freàtica són els següents:

- Augment de l'**estalvi en aigua potable dels serveis urbans i equipaments municipals en 1,5 hm³/any**. Per tant, s'aconsegueix un augment de l'índex de sostenibilitat del consum d'aigua dels serveis municipals del 35,12%, vers el 16,36% actual.
- Augment de la **resiliència de la ciutat davant episodis de sequera**, ja que els serveis urbans que s'abasteixin amb aigua no potable es veurien menys afectats per les mesures d'estalvi d'aigua potable establertes al Protocol per situació de sequera de Barcelona.

Implantació actual

La xarxa d'aprofitament d'aigua freàtica existent està formada per 27 sistemes actualment operatius, té 87,1 km de longitud i disposa de 31 dipòsits d'acumulació amb una capacitat total de gairebé 11.000 m³. L'aigua freàtica s'extreu del subsòl mitjançant 27 pous de captació i dona servei actualment a un total de 165 escomeses, per impulsió, mitjançant 63 bombaments.

Desenvolupament previst

El reforç i l'ampliació de la xarxa existent previstos en el pla consisteix en la construcció de 27 nous dipòsits, amb un volum total de 16.740 m³, i 27 nous pous de captació; la renovació de 2 km de xarxa existent; la implantació de 123 km de nova xarxa, i la instal·lació de sensors i actuadors a la xarxa existent per a la millora de l'operativitat de la xarxa.

Cost

El pressupost estimat per al desenvolupament de la xarxa d'aigua freàtica prevista al pla és de **87,5** milions d'euros. Aquest pressupost correspon al total d'inversions previstes en la línia d'acció, que es poden categoritzar segons:

- Actuacions de millora i ampliació dels sistemes existents, estimades en 33,3 milions d'euros.
- Actuacions de desenvolupament de nous sistemes d'aprofitament, estimades en 54,2 milions d'euros.

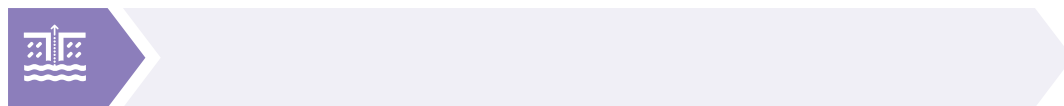
Alhora, aquestes actuacions es poden desglossar per sistemes i es poden ordenar segons el percentatge d'increment d'aigua servida que s'obté a partir de la inversió planificada, tal com s'indica a la figura següent.



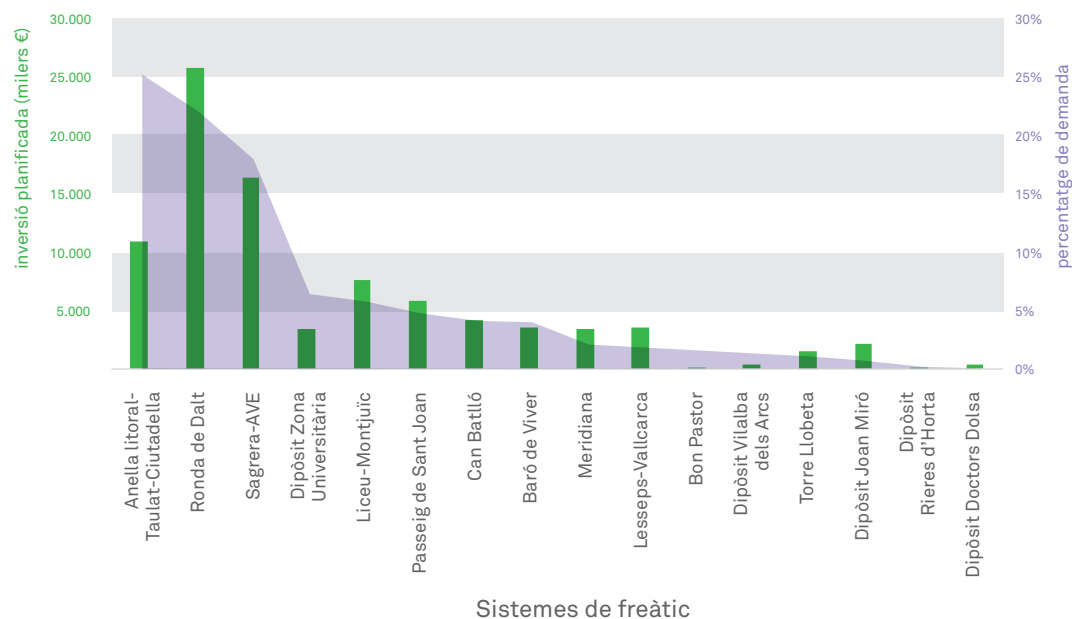
Hidrants: elements situats a la via pública i connectats a la xarxa de distribució d'aigua potable o freàtica que permeten al recàrrega de cisternes de camions per a diferents usos (bombers, neteja viària, reg, etc.)

Escomeses: punts de subministrament d'aigua, connectats a la xarxa de distribució d'aigua freàtica, que normalment disposen d'un comptador per al control del consum d'aigua.

Actuadors: conjunt d'elements que formen part de la xarxa de distribució d'aigua freàtica i que permeten el control de la circulació d'aquesta per la xarxa i el subministrament d'aigua on sigui necessari, com ara bombes, vàlvules, arquetes d'intercanvi amb la xarxa d'aigua potable, etc. Poden controlar-se manualment o mitjançant telesupervisió (control remot des del centre de control de BCASA).



Sistemes d'abastament d'aigua freàtica ordenats segons el % de demanda servida respecte el total, i inversió associada a cada sistema



Font: BCASA.

Aquesta classificació pot ser una eina molt útil a l'hora de planificar les inversions, per prioritzar les que

aconsegueixin augmentar més el consum d'aigua freàtica amb menys inversió.





LÍNIA D'ACCIÓ 2. APROFITAMENT DE L'AIGUA REGENERADA

Objectiu

Analitzar la viabilitat de l'aprofitament de l'aigua regenerada i impulsar-ne la utilització per als usos aptes per ser coberts amb aquest recurs.

Què és

L'aigua regenerada és aigua depurada i sotmesa a un tractament terciari que, en funció de la qualitat d'aigua requerida per a l'ús establert, consisteix en una regeneració bàsica (floculació/decantació, microfiltració i desinfecció) o una regeneració avançada (que, a més a més, preveu la ultrafiltració i l'osmosi inversa, o electrodiàlisi reversible). En l'àmbit de Barcelona, aquest recurs es produeix actualment a l'ERA del Prat

de Llobregat, des d'on surten diverses conduccions per cobrir diferents usos: una d'elles entra al terme municipal de Barcelona i arriba fins al passeig de la Zona Franca.

Usos

Els usos aptes per ser abastits amb aigua regenerada, segons la normativa vigent, són els següents:

- Injecció a l'aqüífer com a barrera contra la intrusió marina.
- Reg de zones verdes.
- Neteja urbana i del clavegueram.
- Usos industrials.
- Ompliment de cisternes d'inodors.

Actuacions proposades

El pla preveu el desenvolupament d'un sistema d'abastament d'aigua regenerada al sector de la Marina del Prat Vermell, per al subministrament de serveis urbans i equipaments públics, que estarà connectat amb el sistema d'aprofitament d'aigua freàtica de Can Batlló, de manera que ambdós sistemes siguin reversibles, és a dir, que es puguin abastir amb un o altre recurs, segons la seva disponibilitat.

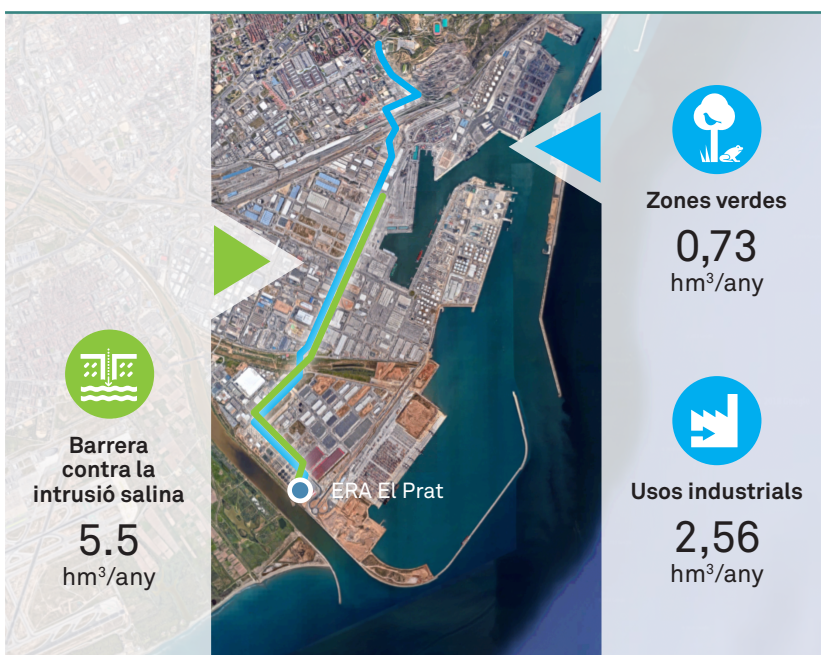
El desenvolupament d'aquest nou sistema es farà des del dipòsit existent al passeig Olímpic, que està preparat per rebre aigua regenerada des de la xarxa existent a la Zona Franca. El desenvolupament d'aquest nou sistema implicarà la posada en marxa del dipòsit i la xarxa d'abastament d'aigua regenerada ja executats i que actualment no estan en funcionament.

44

BCASA

Ecologia
UrbanaPla de recursos
hídrics
alternatius
de Barcelona
(PLARHAB
2020)

Sistema d'abastament d'aigua regenerada a Barcelona
i volums que pot abastir



Font: BCASA.



L'entitat subministradora d'aigua regenerada a la ciutat és l'AMB. Per tant, caldrà signar un conveni de regulació de l'aprofitament d'aquest recurs que inclogui, entre altres aspectes, el règim de tarifes aplicable.

Balanç de recurs - demanda planificada

Tal com s'ha exposat a l'anàlisi del recurs, la xarxa d'aigua regenerada que té el seu origen a l'ERA del Prat de Llobregat i entra al terme municipal de Barcelona té capacitat per poder servir fins a 3,29 hm³/any, dels quals 0,14 hm³/any estan concessionats a l'Ajuntament de Barcelona.

Els usos municipals aptes per ser coberts amb aigua regenerada pel conjunt del sistema de la Marina del Prat Vermell - Can Batlló s'estimen en un total de 42.106 m³/any.

Beneficis

Els principals beneficis que s'obtenen amb la utilització de l'aigua regenerada en substitució de l'aigua potable per als usos aptes són similars als obtinguts amb l'aprofitament de l'aigua freàtica, que són els següents:

- Estalvi d'aigua potable.
- Augment de la resiliència de la ciutat davant episodis de sequera.

Cost

La inversió prevista en el Pla per al desenvolupament del nou sistema d'aprofitament d'aigua regenerada de la Marina del Prat Vermell - Can Batlló és de 6 milions d'euros.





LÍNIA D'ACCIÓ 3. APROFITAMENT DE LES AIGÜES GRISES

Objectiu

Impulsar l'aprofitament d'aigües grises en noves edificacions i equipaments per estalviar aigua potable.

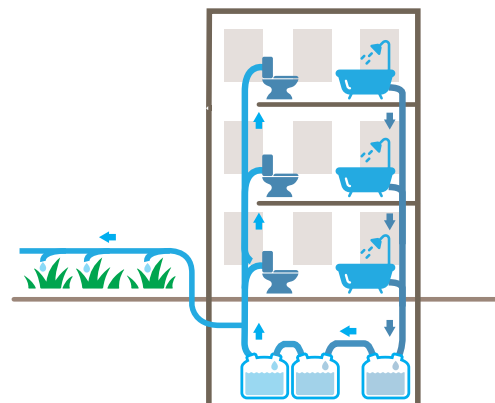
Què és

Les aigües grises es classifiquen en dos tipus:

- Aigua procedent de banyeres i dutxes que es pot reutilitzar amb un tractament previ.
- Aigua procedent del buidatge de piscines.

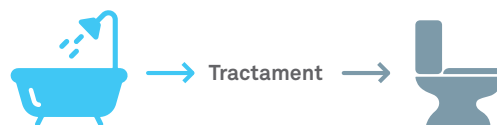
Usos

- Ús principal: Ompliment de cisternes d'inodors.
- Altres usos:
 - Reg d'espais verds (jardins, cobertes verdes, murs verds o jardins verticals) per degoteig.
 - Neteja de terres.
 - Reg de superfícies esportives (només per a aigües procedents de piscines).



Aspectes que cal considerar

En una ciutat compacta com Barcelona, el recurs més abundant és el que generen les aigües procedents de banyeres i dutxes, més que el de buidatge de piscines.



Balanç de recurs - demanda

Aquest és un recurs generat principalment en l'àmbit privat i per a usos privats.



Recurs versus demanda en funció de la tipologia d'edificació.

TIPOLOGIA	RECURS GENERAT (litres/persona i dia)	DEMANDA ESPERADA (litres/persona i dia)
HABITATGES	43 - 50	35 (WC)
HOTELS	80 (més de 3 estrelles)	35 (WC)
POLIESPORTIUS	50	25 (WC)

Font: BCASA.

47

BCASA

Ecologia
Urbana

Pla de
recursos
hídrics
alternatius
de Barcelona
(PLARHAB
2020)

Beneficis

L'ús de les aigües grises en l'àmbit privat té un potencial d'estalvi d'aigua molt alt, amb una repercussió important en l'àmbit de ciutat.

- Estalvi d'aigua: 30% de la demanda d'aigua potable de xarxa en habitatges.
- Estalvi estimat en noves edificacions (tenint en compte el ritme de creixement actual): 300.000 m³/any, segons el ritme d'edificació de la ciutat dels darrers 5 anys.

Àmbit d'aplicació

- Edificis de nova construcció de 16 habitatges o més, poliesportius i hotels (edificis amb un consum de més de 500 m³ anuals d'aigua per a dutxes o banyeres).
- Es recomana que els sistemes d'aigües grises recullin i tractin

exclusivament les aigües de dutxes i banyeres. Es descarta l'aigua provinent de rentamans, cuines, bidets, rentadores, rentaplats, processos industrials i qualsevol aigua que pugui contenir greixos, olis, detergents o productes químics contaminants, així com un alt nombre d'agents infecciosos o restes fecals.

- Es descarta la instal·lació d'aquests sistemes de recuperació d'aigües grises als centres hospitalaris, centres sanitaris, llars i residències per a la gent gran, centres educatius (almenys els d'educació primària), escoles bressol i tots els centres que, per les seves condicions i característiques, generin aigües grises que pugin contenir agents el tractament dels quals requereixi una intervenció específica.

Al pla es detallen els **criteris per a la redacció d'una guia tècnica** per instal·lar aquests sistemes.



Ordenança

Al pla es proposa un articulat per a la redacció d'una ordenança d'aprofitament de recursos hídrics alternatius i d'estalvi d'aigua que inclou un apartat específic per impulsar l'aprofitament de les aigües grises i de piscines.

Cost

L'aplicació dels sistemes d'aigües grises es considera viable sobretot per a noves construccions o rehabilitacions integrals per la necessitat d'instal·lar una xarxa independent. En el cas d'edificacions existents, la instal·lació resulta costosa, mentre que durant la construcció de l'edifici, el cost afegit pot considerar-se marginal. Els costos d'inversió i manteniment per habitatge depenen del nombre d'habitatsges de l'edifici. Pel que fa a l'amortització, es considera viable en edificis a partir de 16 habitatges, on en menys de 10 anys es recupera la inversió.

48

BCASA

Ecologia Urbana

Pla de recursos hídrics alternatius de Barcelona (PLARHAB 2020)

Anàlisi de costos d'inversió i manteniment anual dels sistemes d'aprofitament d'aigües grises, i estalvi previst

	8 habitatges	16 habitatges	26 habitatges	50 habitatges
Cost d'inversió per habitatge	1.500 €	750 €	692 €	440 €
Cost anual de manteniment per habitatge*	186,87 €	93,43 €	87,30 €	60,90 €
Període d'amortització	>12 anys	10 anys	6 anys	3 anys
Estalvi d'aigua anual per edifici	249 m ³	498 m ³	809 m ³	1.556 m ³
Estalvi econòmic anual per edifici per reducció de consum d'aigua potable	881 €	2.973 €	5.589 €	11.866 €

* Els costos de manteniment inclouen una quota anual de manteniment, la substitució de membranes cada 4 anys, el cost anual de control analític i cost energètic de depuració de l'aigua.

Font: BCASA - UAB

LÍNIA D'ACCIÓ 4. APROFITAMENT DE LES AIGÜES PLUVIALS DE COBERTA

Objectiu

Impulsar l'aprofitament d'aigües pluvials de coberta per al reg d'espais verds vinculats a edificis i altres usos compatibles.

Què és

Aigua de pluja recollida en cobertes d'edificis per utilitzar-la al mateix edifici o a la parcel·la on es troba situat.

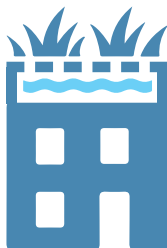
Usos

S'han considerat tres tipologies d'emmagatzematge d'aigua de pluja de coberta i es defineixen els usos aptes segons la tipologia:

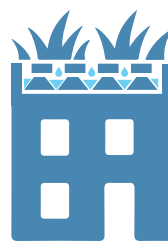


Dipòsit de recollida d'aigües pluvials de coberta

- Reg d'espais verds (jardins, cobertes verdes, murs verds o jardins verticals).
- Reg de superfícies esportives.
- Reg d'horts urbans.
- Cisternes d'inodors.
- Neteja de terres.



Aljub sota coberta verda

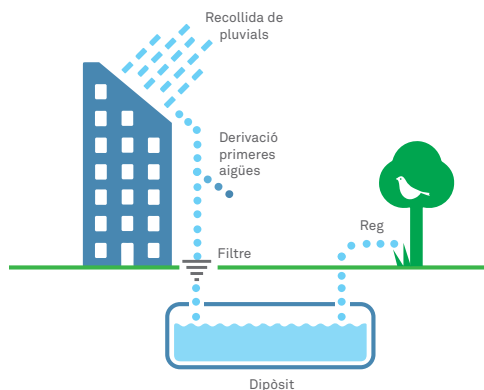


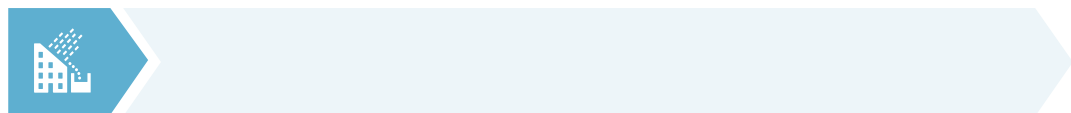
Substrat amb capacitat de retenció

- Reg de cobertes verdes per capil·laritat.
- Aïllament tèrmic dels edificis.
- Reg d'horts urbans.

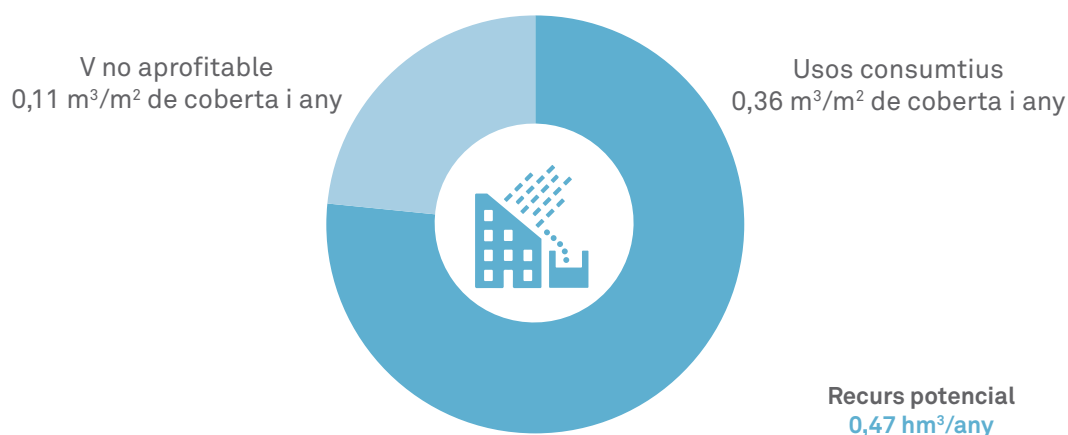
Balanç del recurs

En aquest cas es fa un balanç entre el volum potencial i el volum aprofitable per metre quadrat de coberta. El volum potencial correspon a l'aigua de pluja que cau en un any mitjà a la ciutat (de 0,47 m³/m² de coberta) i el volum aprofitable correspon al volum efectiu, i es descarta el volum que supera els 35 mm d'un episodi de pluja, que es considera que no es pot emmagatzemar, i el que és inferior a 1,5 mm, que correspondria a les aigües que s'haurien de descartar, ja que arrosseguen càrrega contaminant (derivació de les primeres aigües que fan un rentat de la brutícia de la coberta).





Balanç aigües pluvials de coberta.



50

BCASA

Ecologia Urbana

Pla de recursos hídrics alternatius de Barcelona (PLARHAB 2020)

Font: BCASA.

Beneficis

L'aprofitament de les aigües pluvials és interessant pels motius següents:

- És un recurs de proximitat.
- Es tracta d'aigua, en general, de bona qualitat.
- Implica la reducció de l'aigua que entra a la xarxa de clavegueram en temps de pluja.
- Considerant el recurs potencial, pot suposar un estalvi de 12.000 m³/any acumulatius (implantació en noves edificacions tenint en compte el ritme de creixement actual).

Aspectes que cal considerar

- Cal tenir en compte que **l'aigua de pluja és un recurs estacional**, que en períodes secs (manca de precipitacions) sovint cal complementar amb un altre recurs més constant.
- **El volum d'aigua captada a la coberta depèn de la tipologia**, és a dir, si és

una coberta verda, de teules, llisa, etcètera. El tipus de superfície determina el coeficient d'escolament superficial de la coberta en cada cas i, per tant, el volum d'aigua que pot arribar al dipòsit d'emmagatzematge. Cal dir que, en el cas de les cobertes verdes, l'aigua de pluja caiguda directament sobre la superfície verda, encara que no arribi al dipòsit o aljub, s'aprofita directament per al reg.

Àmbit d'aplicació

Es recomana l'anàlisi de la viabilitat de l'aprofitament d'aigües pluvials de coberta:

- En edificis de nova construcció, grans rehabilitacions, canvis d'ús de l'edifici i rehabilitació de cobertes.
- En el cas d'una superfície verda superior als 100 m².
- Quedarien exempts d'aquesta anàlisi els edificis patrimonials.
- Requeriments de la coberta: superfície superior a 150 m² i pendent inferior al 12%.



Al pla es detallen els criteris per a la redacció d'una **guia tècnica per instal·lar** aquests sistemes.

Ordenança

Al pla es fa una proposta d'articulat per a la redacció d'una ordenança d'aprofitament de recursos hídrics alternatius i d'estalvi d'aigua que inclou un apartat específic per a l'aprofitament de l'aigua de pluja recollida en cobertes.

Cost

S'ha analitzat un cas concret d'instal·lació d'un sistema d'aprofitament d'aigües pluvials per al reg d'un mur verd, al Centre Cívic Joan Oliver "Pere Quart", al districte de les Corts. S'ha analitzat el cas tant en el supòsit d'edifici ja construït com en el cas d'edifici de nova construcció, amb un canvi significatiu del cost de la inversió:

- En edifici ja construït: 1.100 €/m³ de dipòsit.
- En edifici de nova construcció: 780 €/m³ de dipòsit.

Mur verd amb sistema d'aprofitament d'aigües de pluja, Centre Cívic Joan Oliver "Pere Quart".



Font: BCASA.



LÍNIA D'ACCIÓ 5. APROFITAMENT DE LES AIGÜES PLUVIALS DE CAPÇALERA

Objectiu

Impulsar l'aprofitament de les aigües pluvials generades a les conques vessants dels torrents de Collserola com a recurs complementari.

Què és

Aquest recurs prové de l'aigua de pluja de les zones de bosc de Collserola que circula pels torrents del vessant sud de la serralada. Aquesta aigua, si s'intercepta abans d'entrar a la zona urbana, té una baixa concentració de contaminants i, per tant, es pot emmagatzemar i utilitzar posteriorment per a usos que no requereixen la qualitat de l'aigua potable.

Usos

Per la ubicació concreta del lloc on es genera el recurs, s'ha d'entendre com un recurs de proximitat i, per tant, s'ha de plantejar com a alternatiu als usos que es facin relativament a prop dels punts de recollida d'aigua i que puguin ser coberts amb aigua no potable. En aquest sentit,

l'aigua pluvial recollida en zona no urbana es considera apta per als usos següents:

- Reg d'espais verds.
- Reg d'horts urbans.
- Neteja viària i del clavegueram.
- Reg de superfícies esportives.
- Reg de jardins, murs i cobertes verdes.
- Rentat de vehicles.
- Hidrants per a parcs de bombers.

Per aprofitar l'aigua emmagatzemada cal fer almenys un tractament físic que consisteix en una filtració i decantació de sòlids en suspensió i, en funció de l'ús i del temps de retenció estimat de l'aigua de pluja en el sistema, una desinfecció.

Balanç del recurs

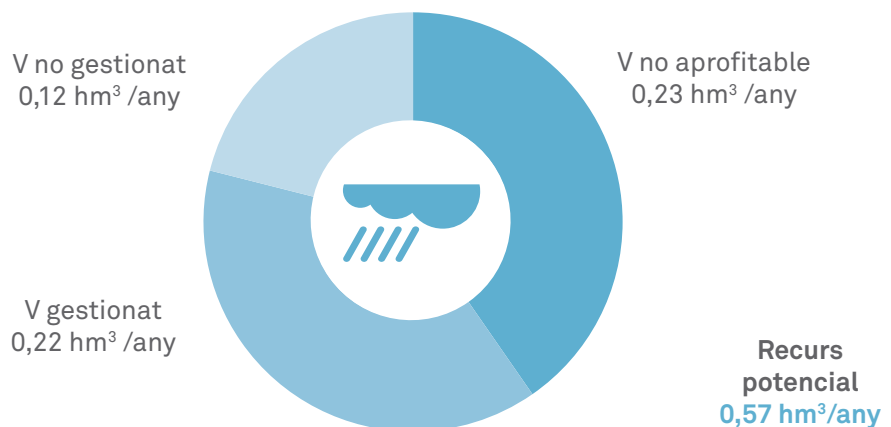
Es fa un balanç entre el volum potencial, que correspon a l'escorrentiu d'aigua de pluja generat a les conques vessants dels torrents de Collserola en un any mig, el volum gestionat pels deu dipòsits proposats i el volum no gestionat, que correspon al volum generat per les conques en les quals no es

52

BCASA

Ecologia
UrbanaPla de
recursos
hídrics
alternatiu
de Barcelona
(PLARHAB
2020)

Balanç aigües pluvials de capçalera de torrents



Font: BCASA.



preveu actuar. El volum no aprofitable correspon al volum que no es podria emmagatzemar i entraria a la xarxa de clavegueram.

Beneficis

L'aprofitament de l'aigua de pluja emmagatzemada per l'ús posterior mitjançant dipòsits de retenció d'aigües pluvials, a més d'un benefici directe en l'estalvi d'aigua potable, genera els beneficis següents a la ciutat:

- **Protecció de les masses d'aigua i de la biodiversitat:**
 - El volum retingut en aquests dipòsits de retenció no entra a la xarxa de clavegueram i, per tant, disminueix el volum d'aigua abocat al medi en episodis de pluja.
 - Amb el plantejament d'aquests dipòsits per a usos ambientals, com ara basses naturalitzades.
- **Protecció de la xarxa de clavegueram:** L'aigua que circula pels torrents de Collserola entra a la xarxa de clavegueram a una velocitat alta i amb una càrrega important de sediments, tot i l'existència dels fossars de sedimentació. **La retenció d'aquesta aigua protegeix la xarxa de clavegueram de l'erosió i de l'entrada de sediments**, que s'acumulen a la part baixa de la ciutat, on els pendents són més baixos.

Aspectes que cal considerar

- L'aigua de pluja és un **recurs estacional**, que depèn del règim de pluges i, per tant, no es pot donar garantia de subministrament. Així, doncs, cal plantejar-ne l'aprofitament com a recurs complementari a altres recursos més estables, com ara l'aigua freàtica.
- Els dipòsits de retenció s'han de situar a les **proximitats del punt de captació**, a les lleres dels torrents, i, per tant, la geografia del terreny pot limitar-ne el volum i, en conseqüència, la capacitat de retenció.
- Es considera com a criteri de partida que les conques inferiors a 4 ha de superfície no generen un volum prou significatiu per ser aprofitat (inferior a 1.000 m³/any). **Com més gran sigui la conca vessant, més gran serà el volum que generi.**
- Es considera també que el volum dels dipòsits de retenció proposats han de tenir capacitat per emmagatzemar el volum generat en episodis de fins a 30 mm de precipitació, que correspon al 95% dels episodis de pluja en un any mitjà.

53

BCASA

Ecologia Urbana

Pla de recursos hídrics alternatius de Barcelona (PLARHAB 2020)





Actuacions proposades

Segons els aspectes considerats, el pla preveu la implantació de deu dipòsits de retenció d'aigües pluvials, situats a les lleres dels torrents on s'ha estimat que es generarà un volum més gran. Aquests dipòsits tindrien un volum total de 60.600 m³ i serien capaços de recollir un volum aproximat de 218.000 m³/any (valor estimat a partir de la pluviometria d'un any mitjà).

Cost

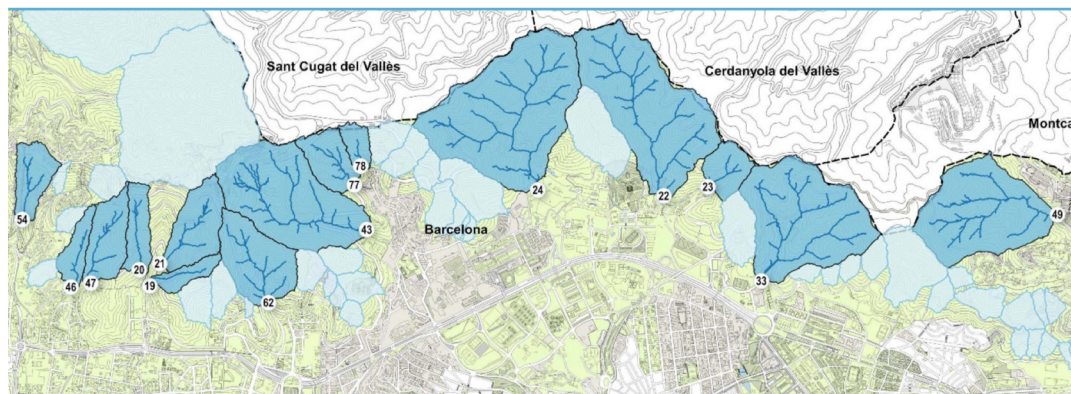
L'estimació de la despesa total d'inversió per a la implantació dels deu dipòsits de retenció plantejats equival a 25 milions d'euros.

54

BCASA

Ecologia Urbana
Pla de recursos hídrics alternatius de Barcelona (PLARHAB 2020)

Ubicació dels dipòsits de captació d'aigües dels torrents proposats i conca vessant associada.



Font: BCASA.



LÍNIA D'ACCIÓ 6. TRACTAMENT DE LES AIGÜES PLUVIALS DE L'ESPAI PÚBLIC MITJANÇANT SUDS

Objectiu

Impulsar la gestió i el tractament en origen de les aigües de pluja de la zona urbana de la ciutat mitjançant SUDS (sistemes urbans de drenatge sostenible).

Què és

Les aigües de pluja de la zona urbana de la ciutat són aquelles que cauen als vials i als parcs i jardins urbans, que generen l'escorrentiu superficial i que es recullen a la xarxa de clavegueram mitjançant els embornals.

Definició dels SUDS

Els SUDS són dispositius que capten l'aigua d'escorrentiu urbà per a un ús posterior o bé per a infiltració al terreny. Per tant, per a un correcte funcionament d'aquests dispositius és necessari que estiguin lligats a una urbanització integral de l'espai públic perquè es pugui donar el pendent de la superfície per gestionar l'aigua cap als SUDS.

Hi ha diferents tipus de SUDS en funció de les característiques morfològiques de l'àmbit d'aplicació, el tipus de clima, l'objectiu que es vol assolir, el context urbanístic, etcètera. La classificació d'aquests sistemes és molt oberta, però s'intenten tipificar en funció de la quantitat i el tipus de tractament que es dona a l'aigua d'escorrentiu captada. A la taula següent es classifiquen els principals tipus de SUDS segons la funció principal.

55

BCASA

Ecologia
UrbanaPla de
recursos
hídrics
alternatius
de Barcelona
(PLARHAB
2020)

TIPUS	CATEGORIA
A. RETENCIÓ	Estanys de detenció estesa (secs)
	Estanys de retenció (humits)
	Aiguamolls
B. INFILTRACIÓ	Rases drenants o cunetes vegetades
	Pous i rases d'infiltració/detenció
	Estanys d'infiltració
	Paviments permeables i modulars
C. BIOFILTRES VEGETALS	Escocells d'infiltració
	Canals de gespa (secs, humits) (swales, cunetes)
	Franges de bioretenció
D. EMMAGATZEMATGE	Tècniques patentades (estructures alveolars, etcètera)
	Aljubs



SUDS a la Marina del Prat Vermell, al Bon Pastor i a la plaça de les Dones.



Font: BCASA.

56

BCASA

Ecologia Urbana

Pla de recursos hídrics alternatius de Barcelona (PLARHAB 2020)

L'elecció del tipus de SUDS que es vol implantar depèn de l'objectiu que es vulgui assolir. En aquest sentit, cal destacar que les franges de bioretenció són les que tenen més capacitat de tractament de contaminants davant altres sistemes.

Beneficis

El tractament d'aquestes aigües de pluja en origen mitjançant SUDS aporta els beneficis directes següents sobre el cicle de l'aigua:

- **Protecció de les masses d'aigua** que constitueixen el medi receptor de la xarxa de drenatge i clavegueram de la ciutat. La gestió en origen de les aigües d'escorrentiu urbà redueix el volum d'aigua que entra a la xarxa de clavegueram i, per tant, es redueix el volum d'aigua que va a la depuradora o bé que és abocat directament al medi. Es redueixen, per tant, els impactes en el medi i els costos associats a la depuració de l'aigua.
- **Tractament de les aigües en origen**, ja que les aigües d'escorrentiu urbà arrosseguen una gran quantitat de contaminants (sòlids en suspensió, matèria orgànica, metalls pesants, olis, hidrocarburs, etcètera). La majoria de SUDS estan concebuts perquè facin un tractament de

les aigües pluvials en origen, retenint aquests contaminants en les primeres capes del subsòl i minimitzant el risc de contaminació de l'aqüífer per la infiltració d'aquesta aigua.

- **Naturalització del cicle de l'aigua**, que ve donada per la implantació de SUDS, que afavoreixen la recàrrega de l'aqüífer, mitjançant infiltració, i d'aquesta manera es reparen els efectes adversos en el cicle de l'aigua produïts per la impermeabilització massiva de les ciutats.
- **Augment del volum útil de l'aigua de pluja** a les zones verdes integrades en els SUDS, ja que el volum d'aigua de pluja que rep la vegetació dels SUDS correspon a l'aigua de pluja que hi cau directament a sobre, més l'aigua de pluja de la seva conca associada.

A més, la implantació de SUDS a l'espai públic formats per superfícies vegetades comporta nombrosos **beneficis per a la ciutat, directament relacionats amb l'augment del verd**: la reducció de l'efecte "illa de calor", que comporta una reducció de l'estalvi energètic; la reducció de les emissions de CO₂, i per tant millora de la qualitat de l'aire; la creació de llocs de treball (per a la implantació i el manteniment dels SUDS), i una millora de la qualitat de vida.



Àmbit d'aplicació

L'àmbit d'aplicació proposat per implantar SUDS a l'espai públic s'ha establert tenint en compte els aspectes següents:

- **La geologia del terreny.** Els SUDS plantejats funcionen per infiltració, per tant, es descarta *a priori* la implantació de SUDS a les zones de la ciutat on el subsòl sigui més impermeable i a les zones on l'aquífer es trobi molt a prop de la superfície, per evitar possibles problemes que es puguin generar per acumulació d'aigua a les capes superficials del subsòl.
- **La geometria dels vials.** S'ha considerat que als vials amb una amplada inferior a 9 metres o un pendent superior al 6%, la implantació de SUDS és més complicada i, per tant, aquesta tipologia de vials es descarta *a priori*. No obstant això, es pot valorar cada cas en particular.

A la figura següent s'indiquen els carrers inclosos en l'estudi, segons els criteris exposats anteriorment. La longitud total és de 696 quilòmetres. S'inclouen també tots els parcs i jardins urbans, exceptuant les zones forestals i la muntanya de Montjuïc, per la seva singularitat. La superfície total considerada és de 1.295 hectàrees.

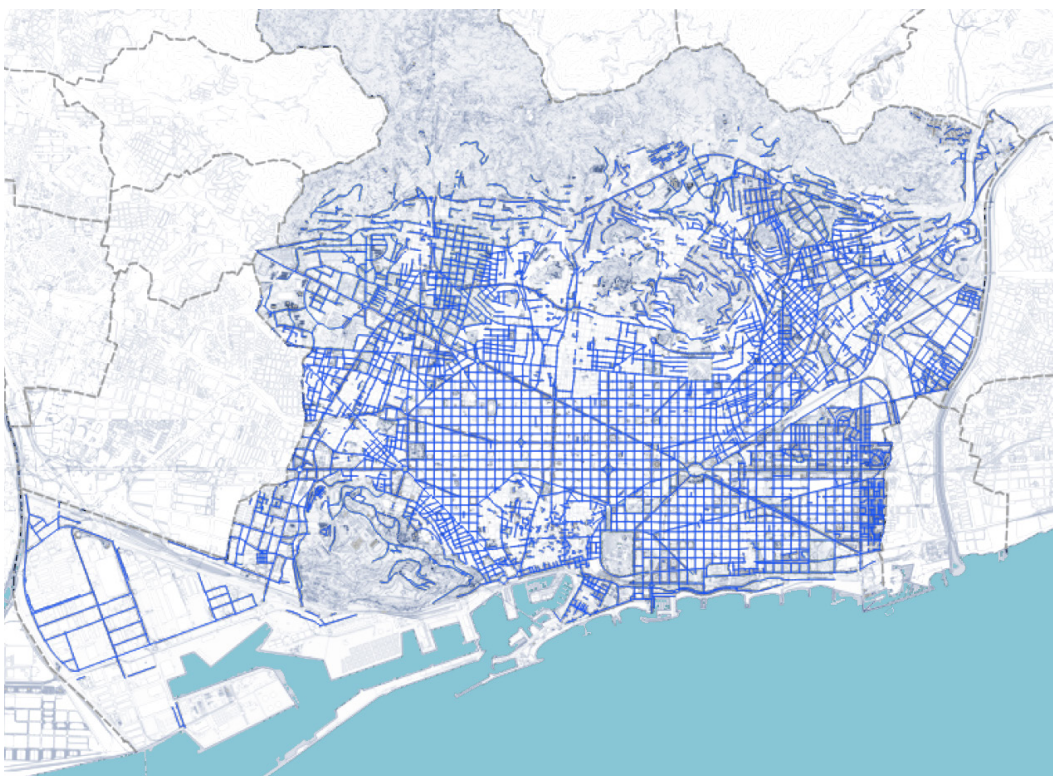
57

BCASA

Ecologia Urbana

Pla de recursos hídrics alternatius de Barcelona (PLARHAB 2020)

Mapa de carrers inclosos a l'estudi d'implantació de SUDS a Barcelona.





Críteris de disseny

Els críteris de disseny establerts a la proposta d'implantació de SUDS desenvolupada en aquesta línia d'acció s'han definit tenint en compte els aspectes següents:

- El volum d'aigua de pluja que s'ha de gestionar. El criteri de partida establert per a la gestió d'aigües d'escorrentiu en zona urbana mitjançant SUDS és que aquests sistemes puguin gestionar els primers 15 mm de precipitació dels dies de pluja. El 80% dels dies de pluja d'un any mig tenen una precipitació inferior a 15 mm, i a nivell general, el volum acumulat es pot evacuar en menys de 48 h. Intentar gestionar percentatges superiors implicaria la necessitat de dispositius més grans i, per tant, unes despeses d'inversió i manteniment més altes.
- El tipus de gestió que es vol dur a terme. La tipologia, les dimensions i la distribució dels SUDS depenen directament del tipus de gestió de l'aigua de pluja que es vulgui aconseguir. S'han analitzat els casos següents:
 1. Gestió de l'aigua de pluja de voreres, mitjançant parterres inundables.
 2. Gestió de l'aigua de pluja de les voreres i la calçada, mitjançant franges de bioretenció.
 3. Gestió de l'aigua de pluja amb el criteri de distribució del verd del projecte de les superilles. En aquest cas, es plantegen, també, franges de bioretenció.

58

BCASA

Ecologia Urbana

Pla de recursos hídrics alternatius de Barcelona (PLARHAB 2020)

Volums i contaminants gestionats amb la implantació de SUDS a Barcelona

TIPUS DE GESTIÓ	Tipologia de SUDS	Àrea SUDS total (m ²)	Volum Gestionat (m ³ /any)	Contaminants retinguts (Kg/any)
NOMÉS VORERES	parterres inundables	947.451	2.622.006	18.905
VORERES I CALÇADA	franges de bioretenció	1.421.867	5.716.117	783.917
RESERVA VERD SUPERILLES	franges de bioretenció	2.828.896	5.876.299	795.246
PARCS I JARDINS	parterres inundables	585.920	2.987.737	21.207

Font: Green Blue Management.



4. Gestió de l'aigua de pluja de parcs i jardins. Es proposa gestionar el total de la superfície dels parcs de la ciutat, excloent zones forestals i Montjuïc, mitjançant la implantació de parterres inundables.

Aplicant els criteris de disseny establerts a l'àmbit d'aplicació definit s'obtenen els resultats següents: Per a l'estimació de la retenció de contaminants als SUDS, s'han aplicat els percentatges de reducció de contaminants fixats en

estudis internacionals respecte de la concentració d'aquests contaminants a l'aigua d'escorrentiu urbà (obtinguda a partir de campanyes de mostreig dutes a terme a la ciutat de Barcelona).

Cost

La inversió estimada per dur a terme la implantació de SUDS proposada en aquesta línia d'acció del pla depèn del tipus de gestió de l'aigua de pluja que es vulgui fer.

59

BCASA

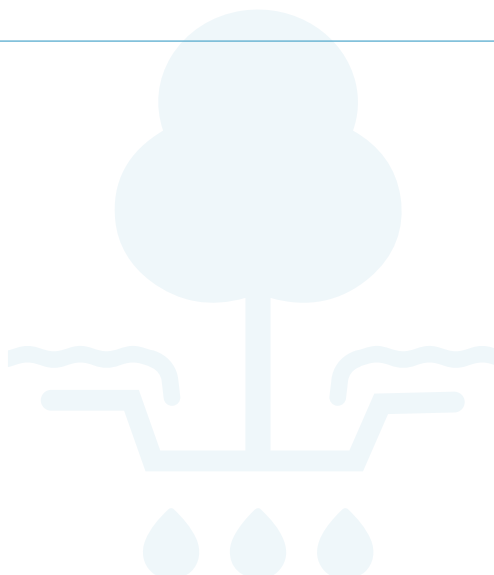
Ecologia Urbana

Pla de recursos hídrics alternatius de Barcelona (PLARHAB 2020)

Costos d'inversió de la implantació de SUDS a Barcelona

TIPUS DE GESTIÓ	COST (M€)
NOMÉS VORERES	109
VORERES I CALÇADA	264
RESERVA VERD	526
PARCS I JARDINS	26

Font: Green Blue Management.



9. ANÀLISI DE COSTOS GLOBALS D'INVERSIÓ, EXPLOTACIÓ I AMORTITZACIÓ DELS SISTEMES D'APROFITAMENT DE RHA

L'objecte d'aquesta anàlisi és identificar i valorar els costos reals dels RHA que es poden aprofitar a la ciutat, en substitució de l'aigua potable. Aquesta anàlisi s'aplica a cadascuna de les línies d'acció proposades al pla, tenint en compte que les dades de partida de

cada línia d'acció són diferents. A la taula següent es pot veure la inversió requerida, el volum que es podria gestionar amb cada línia d'acció i els costos d'amortització i explotació corresponents.

Anàlisi de costos globals d'inversió, explotació i amortització dels sistemes d'aprofitament de RHA

60

BCASA

Ecologia Urbana

Pla de recursos hídrics alternatius de Barcelona (PLARHAB 2020)

LÍNIES D'ACCIÓ	CONCEPTE	Costos d'inversió	Volum gestionat (m ³ /any)	Cost d'amortització + explotació (€/m ³ /any)
 LA1. Aprofitament de l'aigua freàtica	Millora i ampliació dels sistemes existents	33,5 M€	711.877	1,98
	Implantació de nous sistemes	54,2 M€	749.718	2,47
 LA2. Aprofitament de l'aigua regenerada	Nou sistema Marina Prat Vermell	5,5 M€	42.106	4,14
 LA3. Aprofitament de les aigües grises	Implantació de sistemes en edificis 16 hab (mínim recomanat per la implantació)	12.000 €/edifici	498 (per edifici)	1,64
	Implantació de sistemes en edificis 26 hab (nombre mitjà d'habitatges per edifici a BCN)	18.000 €/edifici	809 (per edifici)	1,24

LÍNIES D'ACCIÓ	CONCEPTE	Costos d'inversió	Volum gestionat (m³/any)	Cost d'amortització + explotació (€/m³/any)
 LA4. Aprofitament de les aigües pluvials de cobertes	Implantació de sistemes en cobertes de 200 a 400 m²	12.000 €/edifici	110 * (per coberta)	6,18
	Implantació de sistemes en cobertes de 400 a 700 m²	16.000 €/edifici	220* (per coberta)	3,45
	Implantació de sistemes en cobertes de + 700 m²	19.000 €/edifici	360* (per coberta)	2,34
 LA5. Aprofitament de les aigües pluvials de capçalera	Implantació de dipòsits de retenció	25 M€	218.000	2,83
 LA6. Aprofitament d'aigües pluvials a l'espai públic	Implantació de SUDS per a gestió d'aigua de voreres	109 M€	2.622.000	4,40
	Implantació de SUDS per a gestió d'aigua de voreres i calçades	264 M€	5.766.000	6,12
	Implantació de SUDS segons el model Superilles	526 M€	5.876.000	11,95
	Implantació de SUDS en parcs i jardins urbans	26 M€	2.987.000	2,39

61

BCASA

Ecologia Urbana

Pla de recursos hídrics alternatius de Barcelona (PLARHAB 2020)

*Valor mig

Font: BCASA.

10. CONCLUSIONS

Per mitjà del PLARHAB es desenvolupen els criteris i es planifiquen les actuacions necessàries per aprofitar al màxim i de manera sostenible i eficient els recursos hídrics alternatius disponibles a la ciutat de Barcelona, a fi de disminuir el consum d'aigua potable per part dels diversos serveis municipals per als usos que no requereixen la qualitat d'aquest tipus d'aigua.

L'Ajuntament de Barcelona, amb el nou Pla de recursos hídrics alternatius de la ciutat de Barcelona (PLARHAB) 2020, dona compliment als objectius del Compromís ciutadà per la sostenibilitat 2012-2022 de fer de Barcelona una ciutat més equitativa, pròspera, autosuficient i sostenible, i al Pla Clima, que, en la línia d'acció número 8, "Ni una gota perduda", promou tancar el cicle de l'aigua i optimitzar l'ús de l'aigua freàtica, promoure l'ús de l'aigua regenerada i afavorir la infiltració d'aigua al subsòl.

Aquest pla, mitjançant el desenvolupament de les seves **sis línies d'acció**, impulsa:

- La **consolidació de l'aprofitament de l'aigua freàtica** com a recurs alternatiu de proximitat, abundant i de qualitat per a l'abastament dels serveis municipals.
- La **implantació de sistemes d'aprofitament d'aigües grises** en edificis de nova construcció o sotmesos a una rehabilitació integral, que permet un estalvi del 30% del consum d'aigua potable als edificis on s'incorporen aquests sistemes.
- La **naturalització del cicle de l'aigua** i el tractament en origen de l'aigua de pluja que cau a l'espai públic mitjançant la implantació de SUDS, fet que aporta beneficis importants per a la ciutat, com ara l'augment del verd i la consegüent reducció de l'efecte "illa de calor", així com la protecció de les masses d'aigua de l'entorn de la ciutat, amb la reducció dels abocaments al medi.
- L'**aprofitament de l'aigua regenerada** per als usos compatibles com a recurs de proximitat a la Zona Franca i a la Marina del Prat Vermell, mitjançant la implantació d'un nou sistema de distribució en aquest sector.
- L'**aprofitament de les aigües pluvials de coberta** en edificis de nova construcció o sotmesos a una rehabilitació integral, per al reg d'espais verds vinculats a edificis (jardins, murs verds, cobertes verdes...) i altres usos compatibles, que podria cobrir fins al 80% de la demanda estimada.
- L'**aprofitament de les aigües pluvials dels torrents** de Collserola, com a recurs complementari a l'aigua del subsòl, per a usos municipals com ara el reg d'espais verds o la neteja urbana. A banda de l'estalvi d'aigua potable que s'aconsegueix, la retenció d'aquesta aigua aporta altres beneficis a la ciutat, com ara la protecció de les masses d'aigua (es redueix el volum abocat al medi en episodis de pluja) i la protecció de la xarxa de clavegueram contra l'arrossegament de sediments i l'erosió.

Actualment, l'índex de sostenibilitat municipal és del 16,36%. La potencialitat dels recursos hídrics alternatius per satisfer la demanda municipal permet assolir un índex de sostenibilitat d'un 73,66%. Les actuacions de desenvolupament de xarxa previstes al pla permetran assolir un índex de sostenibilitat als serveis municipals del 35,12%, amb una inversió de 93,2 milions d'euros.

11. ACRÒNIMS

DMA	Directiva Marc de l'Aigua
RHA	Recursos Hídrics Alternatius
PLARHAB	Pla tècnic per l'Aprofitament de Recursos Hídrics Alternatius
ESAMB	Escenaris Climàtics Regionalitzats a l'Àrea Metropolitana de Barcelona
PAM	Pla d'Actuació Municipal
ACA	Agència Catalana de l'Aigua
PGDCFC	Pla de Gestió del Districte de Conca Fluvial de Catalunya 2016-2021
EDAR	Estació Depuradora d'Aigües Residuals
ERA	Estació de Regeneració d'Aigua
BCASA	Barcelona Cicle de l'Aigua, S.A.
XAP	Xarxa d'Aigua Potable
AMB	Àrea Metropolitana de Barcelona
SUDS	Sistemes Urbans de Drenatge Sostenible

BCN

PLARHAB 2020

Edició Gener de 2020