

Què funciona per gestionar la demanda d'aigua en contextos d'escassetat?

Polítiques i programes per reduir-ne el consum i protegir-ne els usos essencials



Què funciona per gestionar la demanda d'aigua en contextos d'escassetat?

Polítiques i programes per reduir-ne el consum i protegir-ne els usos essencials

Informe definitiu: **Setembre de 2026**

Àmbit temàtic: **Aigua**

Projecte impulsat per: **Ivàlua (coordinació), Departament d'Economia i Finances, Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica, Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació i Col·legi d'Ambientòlegs de Catalunya**

Síntesi efectuada per: **Montserrat Termes Rifé (UB), Llorenç B. Femenias Rosselló (KSNET) i Mariona Pons Martínez (KSNET)**

Revisió i acompanyament:

Grup motor: María José del Blanco i Xavier Soto (Departament d'Economia i Finances), María José Sarrias, Júlia Rubert i Anna Enjuanes (Departament de Territori, Habitatge i Transició Ecològica), Visi Garcia (Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació), Gabriel Borràs (Agència Catalana de l'Aigua), Verónica Serrano (Col·legi d'Ambientòlegs de Catalunya) i Anna Segura i Cristina Ferrer (Ivàlua).

Grup de persones expertes: Fernando Cabello (Àrea Metropolitana de Barcelona), Jaume Casadesús (Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries), Maria Creuhet (Associació de Micropobles de Catalunya), Cristina de Gispert (Universitat de Barcelona), Hug March (Universitat Oberta de Catalunya), Elisabet Mas (Agència Catalana de l'Aigua), Mònica Pérez Clausen (Veolia), Jaume Sió (Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació) i Aura Vidal (Aigua és Vida).

Les idees que exposen els autors no reflecteixen necessàriament les de les entitats impulsores.



Projecte de recopilació, anàlisi i transferència d'evidència per millorar les polítiques de mitigació i d'adaptació al canvi climàtic.

Un projecte de:



Continguts

1	Introducció	1
2	Motivació	1
3	Preguntes que guien la revisió d'evidència	2
4	Polítiques incloses en la revisió	2
5	Mesures d'efectivitat	4
6	Revisió de la literatura	6
6.1	Gestió de la demanda domèstica	6
6.1.1	Són efectius els instruments econòmics per reduir el consum domèstic d'aigua? 6	
6.1.2	Són efectius els instruments informatius, educatius i conductuals per reduir el consum domèstic d'aigua?	11
6.1.3	Són efectives les restriccions i el control del compliment per reduir el consum domèstic d'aigua?	18
6.2	Gestió de la demanda agrícola	21
6.2.1	Són efectius els senyals econòmics per reduir la demanda agrícola d'aigua?	21
6.2.2	Són efectius els incentius a l'adopció de tecnologies eficients i els programes de modernització del reg per reduir la pressió hídrica agrícola?	24
6.3	Gestió de la demanda en altres usos no domèstics	26
7	Conclusions	29
7.1	Ús domèstic	30
7.2	Ús agrícola	32
7.3	Altres usos no domèstics	33
8	Debat i implicacions pràctiques	34
8.1	Què implica l'evidència revisada per al disseny de polítiques públiques?	34
8.2	Què impliquen aquests aprenentatges per a la política de sequera a Catalunya? 36	
8.3	Buits d'evidència i agenda d'avaluació	39
9	Declaració d'ús d'intel·ligència artificial	41
10	Referències	42

1 Introducció

La disponibilitat d'aigua és un dels principals reptes d'adaptació al canvi climàtic. Les sequeres més freqüents, intenses i persistents incrementen la pressió sobre el sistema hídric català i fan necessari reforçar les polítiques que ajuden a reduir la demanda i a fer un ús més eficient del recurs.

Aquest informe revisa l'evidència disponible sobre l'efectivitat dels instruments de gestió de la demanda d'aigua en contextos de sequera o escassetat hídrica. Analitza quins instruments s'han avaluat i quins efectes han tingut sobre el consum i sobre altres variables rellevants. També examina quines característiques n'afavoreixen o en limiten l'efectivitat, quins efectes no desitjats poden generar i fins a quin punt els aprenentatges disponibles poden informar les polítiques de gestió de la demanda a Catalunya. L'objectiu és aportar aprenentatges útils per dissenyar i implementar polítiques públiques a casa nostra.

El criteri d'inclusió aplicat és metodològic: només s'hi han incorporat estudis amb uns dissenys que permeten atribuir de manera creïble els efectes que s'observen a la mesura avaluada i no a altres factors concurrents, sigui quina sigui la variable de resultat analitzada.

2 Motivació

El canvi climàtic intensifica els reptes de la gestió de l'aigua a Catalunya. L'augment de la temperatura, la irregularitat de les precipitacions i la recurrència d'episodis de sequera fan més difícil garantir la disponibilitat d'aigua per als usos domèstics, productius i ambientals. L'episodi de sequera registrat entre 2021 i 2024 n'és un exemple recent: el Servei Meteorològic de Catalunya l'ha identificada com la sequera més greu registrada a Catalunya des que hi ha registres homogenis, iniciats el 1915. Les reserves d'aigua a les conques internes de Catalunya van disminuir fins assolir un mínim del 15,6% de la seva capacitat el febrer de 2024.

Aquest context també preocupa la ciutadania. Segons el Centre d'Estudis d'Opinió, el 2023 el 93% de les persones enquestades declaraven estar bastant o molt preocupades per la sequera. L'enquesta Òmnibus de 2024 també mostra que dues de cada deu persones afirmaven haver fet grans canvis en els seus hàbits personals durant la sequera i dues de cada tres n'havien fet petites modificacions. Aquesta preocupació social obre una finestra d'oportunitat per adoptar mesures de gestió de la demanda, però també obliga que el disseny inclogui criteris de proporcionalitat, equitat i legitimitat.

La sequera s'associa habitualment a períodes prolongats de manca de precipitació, l'anomenada sequera meteorològica. Tanmateix, el problema per a les polítiques públiques apareix quan la demanda d'aigua supera els recursos disponibles. L'emergència climàtica no només modifica la disponibilitat dels recursos convencionals, sinó que també pot incrementar la demanda d'aigua, especialment en l'agricultura, però també per part de les

llars, com a resposta adaptativa a l'augment de la temperatura. En conseqüència, pot ser que, malgrat implementar mesures de gestió de la demanda, el consum n'augmenti.

Davant d'aquest repte, les administracions poden actuar per diverses vies. Aquesta síntesi se centra en les polítiques de gestió de la demanda: mesures orientades a reduir el consum d'aigua, modificar-ne els patrons d'ús, millorar-ne l'eficiència o limitar-ne determinats usos en contextos d'escassetat. Aquestes polítiques són rellevants perquè poden ajudar a protegir els usos essencials de l'aigua, reduir la pressió sobre els recursos hídrics i anticipar millor la resposta pública davant episodis de sequera cada vegada més freqüents o persistents.

Ara bé, no totes les mesures funcionen igual ni en qualsevol context. La seva efectivitat depèn del tipus d'ús, del consum que es vol modificar i dels incentius que reben els diferents usuaris, així com de la capacitat de mesurar-ne el consum i del marge real d'ajust que tinguin els actors afectats. Per aquest motiu, és important conèixer quines mesures de gestió de la demanda d'aigua s'han avaluat, quines han mostrat resultats més consistents i quines poden ser més útils per dissenyar polítiques públiques a Catalunya.

3 Preguntes que guien la revisió d'evidència

Per orientar el disseny de polítiques públiques de gestió de la demanda d'aigua, aquesta revisió dona resposta a les preguntes següents:

- Quins instruments s'han utilitzat per reduir la demanda d'aigua en contextos de sequera o escassetat hídrica, i amb quins objectius?
- Quines mesures han mostrat millors resultats per reduir el consum, modificar els patrons d'ús o millorar l'eficiència en l'ús de l'aigua?
- En quins usos i condicions funcionen millor aquestes mesures?
- Quins factors poden limitar o reforçar l'efectivitat de les mesures?
- Quins efectes no desitjats poden generar aquestes polítiques, especialment sobre les llars vulnerables, els usos productius o la distribució dels esforços d'estalvi?
- Quins aprenentatges són més útils per al context català i quins àmbits caldria prioritzar en futures avaluacions?

4 Polítiques incloses en la revisió

Aquesta revisió se centra únicament en els instruments de gestió de la demanda d'aigua, és a dir, en les polítiques i els programes orientats a reduir-ne el consum, modificar-ne els patrons d'ús, millorar-ne l'eficiència o limitar-ne determinats usos en contextos de sequera o escassetat hídrica. La revisió no exclou, d'entrada, cap ús de l'aigua. S'han considerat

intervencions aplicades al consum domèstic, a l'agricultura i a altres usos no domèstics, com ara activitats industrials, turístiques, comercials o serveis públics.

Independentment de l'ús de l'aigua, s'hi inclouen quatre grans famílies d'instruments.

En primer lloc, els **instruments econòmics**. Aquest grup inclou tarifes progressives per blocs, recàrrecs temporals en períodes de sequera, tarifes estacionals, subvencions o reemborsaments vinculats a l'estalvi d'aigua, pagaments per conservació i altres incentius monetaris. En l'àmbit agrícola, també inclou instruments com la tarifació volumètrica de l'aigua de reg o determinats mecanismes econòmics vinculats a l'estalvi d'aigua. La seva lògica és modificar els incentius econòmics associats al consum d'aigua, especialment quan el consum és elevat o quan hi ha marge per reduir-lo sense comprometre usos essencials.

En segon lloc, els **instruments informatius, educatius i conductuals**. Aquest grup inclou campanyes d'estalvi, informació personalitzada sobre el consum, comparacions amb llars o usuaris similars, alertes de consum excessiu, informes periòdics, programes educatius i altres intervencions orientades a facilitar canvis de comportament. També s'hi inclouen tecnologies quan la seva funció principal és generar informació útil per als usuaris o per als gestors, com ara comptadors intel·ligents, eines de seguiment del consum o sistemes de detecció de fuites que permeten identificar consums anòmals i actuar-hi.

En tercer lloc, les **mesures de regulació directa i control**. Aquest grup inclou restriccions d'usos no essencials, dotacions màximes per habitant, límits de consum municipals o per tipus d'ús, reduccions obligatòries, sistemes de control, inspecció i sanció, i altres mecanismes que estableixen obligacions o límits quantitatius.

En quart lloc, els **incentius a l'adopció de tecnologies eficients**. Aquest grup inclou les subvencions i els reemborsaments per a la instal·lació d'equipaments d'estalvi d'aigua a les llars, l'etiquetatge dels electrodomèstics i els programes agroambientals que financen sistemes de reg eficient, sensors o millores de bombeig. Opera amb un incentiu econòmic, però el seu objectiu no és el preu de l'aigua consumida, sinó la decisió d'inversió en capital fix.

Queden fora de l'anàlisi les actuacions que no tenen com a objectiu directe modificar la demanda d'aigua. També queden fora les polítiques d'oferta, com la construcció de noves infraestructures, la dessalinització, la regeneració o l'ampliació de recursos disponibles. Aquestes actuacions, tot i ser rellevants per a la seguretat hídrica, se n'han exclòs perquè la revisió no ha identificat prou evidència causal sobre la seva efectivitat.

Tampoc s'analitzen en detall les decisions de transformació estructural del model territorial o productiu que defineixen quina demanda és admissible a llarg termini, com ara canvis obligatoris de cultius, revisions generals de drets d'ús o condicionaments urbanístics amplis. Aquestes qüestions són importants per al debat sobre la resiliència hídrica, però

excedeixen l'abast d'una revisió centrada en instruments de gestió de la demanda avaluats empíricament.

Taula 1: Classificació dels instruments de gestió de la demanda d'aigua inclosos en la revisió

Família d'instruments	Intervencions incloses	Mecanisme principal	Usos considerats
Instruments econòmics	Tarifes progressives per blocs, recàrrecs en sequera, tarifes estacionals, subvencions o reemborsaments per estalvi, pagaments per conservació, tarifació volumètrica del reg, impost sobre recursos hídrics	Modificar els incentius econòmics associats al consum d'aigua i afavorir l'estalvi	Domèstic, agrícola i altres usos no domèstics
Instruments informatius, educatius i conductuals	Campanyes d'estalvi, informació personalitzada, comparació amb usuaris similars, alertes de consum, informes periòdics, programes educatius, comptadors intel·ligents quan proporcionen informació accionable	Fer visible el consum, facilitar decisions d'estalvi i activar canvis de comportament	Principalment domèstic, però també altres usos no domèstics
Regulació directa i control	Restriccions d'usos no essencials, dotacions màximes, límits de consum, reduccions obligatòries, inspecció, sancions, sistemes de control i detecció orientats al compliment	Establir límits o obligacions i reforçar-ne el compliment	Domèstic
Incentius a l'adopció de tecnologies eficients	Subvencions i reemborsaments per a equipaments d'estalvi a la llar, etiquetatge d'electrodomèstics, programes agroambientals de finançament de reg eficient, sensors i millores de bombeig	Reduir el cost d'inversió en tecnologia eficient i accelerar-ne l'adopció	Domèstic i agrícola

Un cop aplicats aquests criteris, la revisió inclou 47 estudis empírics sobre instruments de gestió de la demanda d'aigua: trenta-tres corresponen al consum domèstic urbà, deu a l'ús agrícola i quatre a altres usos no domèstics. Aquesta distribució reflecteix el desequilibri de l'evidència disponible i condiciona la solidesa de les conclusions que es poden extreure per a cada ús.

5 Mesures d'efectivitat

L'evidència revisada mesura l'efectivitat de les polítiques de gestió de la demanda, principalment, a partir dels canvis en el consum d'aigua. En l'ús domèstic, el resultat més habitual és la variació del consum per llar, per persona o per període, expressada com a reducció percentual respecte d'una línia de base prèvia o d'un grup de comparació. Alguns

estudis també analitzen si l'estalvi es manté en el temps, si es concentra en determinats perfils de consum o si varia segons les característiques de les llars.

En l'ús agrícola, les mesures d'efectivitat són més diverses. A més del volum d'aigua utilitzat, captat, bombejat o extret, alguns estudis incorporen resultats econòmics i productius, com el rendiment dels cultius, la productivitat de l'aigua o els ingressos de les explotacions. Aquesta distinció és important perquè una reducció del consum d'aigua pot tenir implicacions diferents segons si afecta la producció, si millora l'eficiència del reg o si permet mantenir el rendiment amb menys aigua.

En altres usos no domèstics, com els usos industrials, turístics, comercials o municipals, els resultats disponibles acostumen a ser específics de cada intervenció. Poden incloure reduccions del consum agregat, detecció de fuites, millores en el consum mesurat, estalvi energètic associat al bombeig o indicadors de compliment de restriccions. En aquests casos, la mesura d'efectivitat depèn molt del tipus d'actuació i de la informació disponible.

En conjunt, la literatura mesura millor els canvis directes en el consum que no pas els resultats finals sobre el sistema hídric. Són menys habituals els indicadors sobre la persistència de l'estalvi, les diferències d'efecte entre grups d'usuaris, la relació cost-efectivitat de les intervencions, l'acceptabilitat social, els efectes distributius o l'impacte sobre les reserves, els aqüífers, els cabals ecològics i la resiliència davant sequeres futures. Aquesta limitació és rellevant perquè una reducció puntual del consum no sempre és equivalent a una millora estructural de la resiliència hídrica.

Taula 2: Classificació de les mesures d'efectivitat per usos

Usos	Resultats d'efectivitat disponibles	Resultats amb evidència limitada o poc comparable
Domèstic	Consum per llar, consum per persona, consum per període, reducció percentual respecte d'una línia de base o d'un grup de comparació.	Període de persistència de l'estalvi, diferències segons el nivell inicial de consum, situació socioeconòmica o tipus de llar, relació cost-efectivitat.
Agrícola	Volum d'aigua utilitzat o consumit, rendiment dels cultius, productivitat de l'aigua, ingressos de les explotacions, evapotranspiració, ús consumptiu d'aigua, NDVI (verdor com a aproximació de productivitat), contingut d'aigua del sòl, fluxos i càrrega de sediments.	Efectes a llarg termini, canvis en els patrons de cultiu, impacte sobre els aqüífers o cabals ecològics, relació entre l'estalvi d'aigua i els resultats productius.
Altres usos no domèstics	Consum agregat, consum mesurat, detecció de fuites, compliment de restriccions, estalvi energètic associat al bombeig.	Resultats comparables entre usos, persistència dels canvis, relació cost-efectivitat, efectes sobre el sistema hídric.

6 Revisió de la literatura

Aquesta secció sintetitza l'evidència disponible sobre l'efectivitat dels instruments de gestió de la demanda d'aigua. La revisió s'organitza per usos i, dins de cada ús, per tipus d'instrument. El primer bloc se centra en el consum domèstic, el segon en la demanda agrícola i el tercer en altres usos no domèstics. Els estudis revisats provenen de contextos climàtics, institucionals i socials molt diversos, de manera que les magnituds estimades s'han de llegir com a evidència sobre les condicions en què un instrument funciona, i no com a efectes directament transferibles a qualsevol territori.

6.1 Gestió de la demanda domèstica

El consum domèstic és l'àmbit amb més evidència disponible sobre polítiques de gestió de la demanda d'aigua. Els estudis revisats analitzen instruments que busquen reduir el consum de les llars, modificar els hàbits d'ús o limitar determinats usos en situacions de sequera o escassetat hídrica. L'exposició s'organitza segons el mecanisme principal de cada instrument: econòmic, informatiu o de regulació directa. Les tecnologies de mesura (els comptadors intel·ligents, les targetes de planificació del consum, les eines de detecció de fuites o els sistemes automatitzats de control) s'integren en l'apartat de l'instrument que reforcen.

6.1.1 Són efectius els instruments econòmics per reduir el consum domèstic d'aigua?

Els instruments econòmics busquen reduir el consum d'aigua amb la modificació dels incentius associats al seu ús. Inclouen reformes tarifàries i tarifes per trams creixents, recàrrecs temporals en períodes de sequera, subsidis o reemborsaments vinculats a l'estalvi i programes de suport a la inversió en tecnologies eficients. També s'hi inclouen els canvis en la forma de mesurar i imputar el consum, com el cas de passar de comptadors comunitaris a comptadors individuals.

Estructura tarifària i nivell de preus

La primera qüestió és si l'estructura de la tarifa i el nivell de preus modifiquen el consum de les llars. Les tarifes per trams creixents estableixen un preu més baix per als primers metres cúbics consumits i preus més elevats a mesura que el consum supera determinats llindars. La seva lògica és protegir el consum bàsic i encarir els consums més elevats.

L'evidència apunta que aquestes reformes poden reduir el consum d'aigua, però que la magnitud depèn molt de com estan dissenyades i del context. Zhang et al. (2017) mostren que la reforma urbana de preus de l'aigua a la Xina, basada en l'adopció de tarifes per trams creixents, va reduir la demanda residencial anual entre un 3% i un 4% a curt termini i aproximadament un 5% a més llarg termini. Els mateixos autors interpreten aquests efectes com a modestos, i els associen al fet que molts municipis van adoptar uns primers trams amb llindars volumètrics relativament alts, de manera que moltes llars no arribaven als trams més cars.

Ratnasiri et al. (2018) analitzen el pas d'una tarifa uniforme a una tarifa per trams creixents en unes 150 barriades de Brisbane, a Austràlia, entre 2005 i 2008. El canvi d'estructura s'associa amb una reducció significativa del consum trimestral per llar. La sensibilitat al preu també augmenta de manera clara: l'**elasticitat preu** estimada passa d'un rang aproximat de -0,42 a -0,58 sota la tarifa uniforme a un rang de -0,97 a -1,35 sota la tarifa per trams. Ara bé, el període que s'analitza coincideix amb una sequera severa i amb restriccions d'ús, de manera que la caiguda total observada combina l'efecte de l'estructura tarifària, el del nivell de preus i el de les restriccions.



L'**elasticitat preu** indica quant canvia el consum quan canvia el preu. Per exemple, una elasticitat de -0,5 vol dir que, si el preu augmenta un 10%, el consum es redueix aproximadament un 5%. Quan l'elasticitat se situa entre 0 i -1, la demanda respon al preu, però menys que proporcionalment.

Chovar Vera et al. (2024), en un context xilè on el sistema passa de manera recurrent de tarifa uniforme a tarifa per trams creixents durant l'estiu, mostren que la resposta de la demanda depèn del nivell inicial de consum. En concret, l'elasticitat preu estimada per al grup d'alt consum passa de -0,30 sota tarifa uniforme a -0,57 en els períodes amb tarifa per trams, mentre que en el grup de baix consum es redueix de -0,30 a -0,07. Cal tenir present que la major part de les llars no arriba al tram car perquè el consum mitjà residencial de la ciutat se situa molt per sota del llindar; en conseqüència, la tarifa per trams no genera cap incentiu efectiu d'estalvi per al gruix de la població.

En la mateixa línia, Ahmad et al. (2017), en un context urbà del Pakistan, avaluen la resposta de la demanda residencial als preus vigents sota una estructura per trams –i no els efectes d'una reforma concreta– i estimen elasticitats preu entre -0,43 i -0,71.

En conjunt, aquests estudis indiquen que la demanda d'aigua respon al preu, però de manera inelàstica: la reducció proporcional del consum és menor que l'augment proporcional del preu. Els preus poden contribuir, per tant, a la gestió de la demanda, però difícilment són suficients per si sols.

La segona qüestió és com s'ha de dissenyar la tarifa perquè sigui efectiva. Deixant de banda l'anàlisi de la quota fixa, no n'hi ha prou amb introduir trams: cal decidir quants trams hi ha, quins llindars de consum defineixen cada tram i quina diferència de preu hi ha entre el consum bàsic i el consum elevat.

Zhang et al. (2026) quantifiquen la contribució de cadascun d'aquests paràmetres a partir de 284 ciutats xineses. Un augment del 10% del preu del primer tram s'associa amb una reducció del 3,25% del consum residencial per càpita. Un augment del 10% del llindar volumètric d'aquest mateix tram s'associa, en canvi, amb un increment del consum de

l'1,91%. Una tarifa per trams perd efectivitat, doncs, si els llindars són tan alts que poques llars arriben als trams superiors o si el salt de preu entre trams és massa petit.

Qin et al. (2025) combinen dues anàlisis: el canvi de tarifa uniforme en trams i els canvis de preus dins dels trams ja existents. El pas a una tarifa per trams genera un efecte immediat en el consum proper al -6%. L'efecte no se sosté, però, i apareix un rebot a mesura que les llars s'adapten, de manera que la reducció consolidada a llarg termini se situa al voltant del -1,5%. Els ajustos de preus dins d'una estructura per trams ja coneguda generen, en canvi, efectes més estables, d'entre el -5% i el -6,5%. La familiaritat i la comprensió de la tarifa són, doncs, condicions rellevants per assolir un estalvi durador.

Finalment, Agarwal et al. (2023) estudien una reforma a Singapur que va pujar el preu de l'aigua un 30% acumulat. La pujada es va anunciar el febrer de 2017 i es va aplicar en dues fases, el juliol de 2017 i el juliol de 2018, amb increments del 13,8% i del 14,6% sobre el preu del primer tram. El consum de les llars afectades va caure un 5,8% en conjunt. El més interessant és quan es produeix aquesta caiguda: un 3,7%, prop de dos terços de l'efecte total, ja apareix en el moment de l'anunci, abans que el nou preu entri en vigor. Els dos increments successius aporten reduccions addicionals del 2,1% i del 2,8%. L'efecte de l'anunci es concentra en els usuaris de demanda baixa, mentre que els de demanda elevada responen sobretot quan el preu s'aplica de debò. La comunicació anticipada de la reforma forma part, per tant, de l'efecte de la política.

Taula 3: Evidència sobre l'estructura tarifària i el nivell de preus en el consum domèstic

Estudi	Context	Intervenció o element de disseny	Variable	Resultat principal
Agarwal et al. (2023)	Singapur	Anunci (febrer de 2017) i aplicació en dues fases (juliol de 2017 i juliol de 2018) d'un augment acumulat del 30% del preu de l'aigua	Consum mensual d'aigua per llar, segons tipus d'habitatge	Reducció global del consum del 5,8%, del qual el 3,7% es produeix ja en la fase de l'anunci. Els increments successius aporten reduccions del 2,1% i 2,8% addicionals.
Ahmad et al. (2017)	Pakistan	Estimació de la resposta de la demanda residencial als preus vigents sota una estructura per trams creixents	Elasticitat preu de la demanda	Elasticitat preu entre -0,43 i -0,71. La demanda és inelàstica, però no insensible al preu.
Chovar Vera et al. (2024)	Xile	Pas estacional de tarifa uniforme a tarifa per trams creixents durant l'estiu	Consum mensual i elasticitat preu	Elasticitat preu: del grup d'alt consum, de -0,30 sota tarifa uniforme a -0,57 sota tarifa per trams; del grup de baix consum: de -0,30 a -0,07. La majoria de llars no arriba al segon tram.

Qin et al. (2025)	Xina	Pas a tarifa per trams i ajustos de preu dins d'una estructura per trams ja existent	Consum diari d'aigua per llar	El pas a tarifa per trams genera una caiguda immediata propera al 6%, que es consolida en un 1,5% a llarg termini. Els ajustos dins d'una estructura ja coneguda generen reduccions estables d'entre el 5% i el 6,5%.
Ratnasiri et al. (2018)	Brisbane (Austràlia)	Transició d'una tarifa uniforme a una tarifa per trams creixents	Consum trimestral d'aigua per llar i elasticitat preu	L'elasticitat preu passa d'un rang de -0,42 a -0,58 sota la tarifa uniforme a un rang de -0,97 a -1,35 sota la tarifa per trams. El període coincideix amb sequera i restriccions d'ús.
Zhang et al. (2017)	Xina	Adopció de tarifes per trams creixents com a política central entre 2002 i 2009	Consum d'aigua residencial	Reducció del consum residencial anual del 3-4% a curt termini i d'aproximadament el 5% a més llarg termini.
Zhang et al. (2026)	Xina (284 ciutats)	Paràmetres de disseny de la tarifa per trams: llindars volumètrics, nivells de preu i gradients entre trams	Consum d'aigua domèstic per càpita i dia	Un augment del 10% del preu del primer tram s'associa amb una reducció del consum del 3,25%; un augment del 10% del llindar del primer tram, amb un increment de l'1,91%. Un gradient de preu més pronunciat entre trams s'associa amb menor consum.

Altres incentius econòmics

La literatura analitza també altres instruments econòmics, més enllà de l'estructura tarifària i del nivell general de preus. Són els recàrrecs temporals en període de sequera, els subsidis condicionats a l'estalvi, els reemborsaments per a inversions en tecnologies eficients i els canvis en la manera de mesurar i imputar el consum.

Wietelman et al. (2025) analitzen recàrrecs temporals per sequera aplicats sobre estructures de tarifa basades en **pressupostos personalitzats d'aigua** al sud de Califòrnia. Els resultats indiquen que els recàrrecs redueixen el consum quan alteren de manera perceptible el cost de consumir una unitat addicional d'aigua per a una fracció substancial de les llars.



Un **pressupost personalitzat d'aigua** és un volum mensual de referència assignat a una llar a partir del nombre de residents i un component exterior que varia en funció del clima i la superfície de jardí.

L'estudi documenta una heterogeneïtat molt marcada segons la posició de cada llar respecte del seu pressupost. Les llars situades per sota són les més sensibles al preu, però tenen poc marge de reducció perquè el seu consum ja és baix. Les situades per sobre són les que paguen efectivament el recàrrec. Presenten, però, una demanda inelàstica i sovint disposen d'una renda elevada o de sistemes de reg automatitzat. Aquesta asimetria té una conseqüència notable: els recàrrecs temporals expliquen només al voltant del 20% de l'estalvi total assolit durant l'episodi de sequera i la resta s'obté per vies no pecuniàries, com les restriccions de reg i les campanyes de conscienciació. Si el pressupost assignat és molt ampli, els grans consumidors queden protegits de pujades efectives de preu i el senyal d'escassetat es debilita.

Chang et al. (2025) avaluen un programa de Corea del Sud durant la sequera de 2015 que reemborsava a les llars una quantitat per cada metre cúbic estalviat respecte del mateix mes de l'any anterior. L'estudi estima una reducció del consum d'entre el 4% i el 6,1%, amb efectes més grans entre les llars que partien de consums més elevats. L'efecte, però, sembla concentrat en el període d'aplicació del programa amb un cert retard temporal en la resposta.

Pérez-Urdiales i Baerenklau (2019) analitzen programes de reemborsament per tecnologies d'estalvi d'aigua dins de la llar i en espais exteriors al sud de Califòrnia. L'estudi analitza la inversió privada en aquestes tecnologies, no la reducció directa del consum. Els resultats mostren que els programes de reemborsament poden augmentar la inversió en tecnologies eficients i que els reemborsaments que s'orienten a usos exteriors com el reg generen inversions addicionals en altres tecnologies d'estalvi per a usos exteriors, més enllà de la tecnologia subvencionada.

Finalment, alguns canvis aparentment tècnics també poden funcionar com a instruments econòmics. El pas d'un comptador comunitari a comptadors individuals modifica qui paga el consum i redueix el problema d'incentius que apareix quan el cost es reparteix entre totes les llars amb independència del consum real de cadascuna. Carrillo et al. (2024), en el cas de Quito, estimen que la instal·lació de comptadors individuals redueix el consum entre un 14% i un 20% durant l'any posterior a la intervenció. Els mateixos autors estimen una elasticitat preu de la demanda de -0,30, de manera que, per assolir un estalvi equivalent per la via dels preus, caldria un augment del preu mitjà de com a mínim el 66%.

Taula 4: Evidència sobre altres incentius econòmics en el consum domèstic

Estudi	Context	Intervenció o element de disseny	Variable	Resultat principal
Carrillo et al. (2024)	Quito	Pas de comptador comunitari a comptadors individuals	Consum mensual d'aigua i elasticitat preu de la demanda	Reducció del consum d'entre el 14% i el 20% l'any posterior a la instal·lació. Amb una elasticitat preu de -0,30, assolir el mateix estalvi via preus exigiria un augment mitjà del 66%.
Chang et al. (2025)	Corea del Sud	Reemborsament per cada m ³ estalviat respecte del mateix mes de l'any anterior	Consum d'aigua residencial	Reducció d'entre el 4% i el 6,1%, amb efectes més grans en llars d'alt consum. L'efecte es concentra en el període d'aplicació del programa.
Pérez-Urdiales i Baerenklau (2019)	Sud de Califòrnia	Reemborsaments per a tecnologies eficients d'ús interior i exterior	Nivell d'adopció i inversió en tecnologies d'eficiència hídrica	No estima cap reducció directa del consum. Mostra que els programes incrementen la inversió privada en tecnologies d'estalvi, especialment en usos exteriors.
Wietelman et al. (2025)	Sud de Califòrnia	Recàrrecs temporals per sequera sobre tarifes basades en pressupostos personalitzats d'aigua	Consum, preu marginal i efectes distributius	Elasticitat preu d'entre -0,16 i -0,26, molt desigual segons la posició de la llar respecte del seu pressupost. Els recàrrecs expliquen al voltant del 20% de l'estalvi total de l'episodi de sequera.

6.1.2 Són efectius els instruments informatius, educatius i conductuals per reduir el consum domèstic d'aigua?

Els instruments informatius, educatius i conductuals busquen reduir el consum sense modificar el preu de l'aigua ni imposar restriccions. Parteixen de la hipòtesi que una part del consum excessiu s'explica per la falta d'informació sobre el consum propi, per l'absència de referències externes amb què comparar-se, per hàbits poc visibles o per la dificultat de traduir una voluntat d'estalvi en canvis concrets de comportament.

Els estudis revisats es poden ordenar en quatre grups: informes comparatius de consum, informació personalitzada i alertes, programes educatius i de sensibilització, i combinacions d'instruments informatius amb instruments econòmics.

Informes comparatius de consum

Els informes comparatius de consum informen les llars sobre el seu consum i el comparen amb el d'altres llars similars. Poden arribar a través de factures, cartes, correus electrònics o portals digitals. La seva diferència principal respecte d'altres formes d'informació personalitzada és que no només mostren el consum propi, sinó que introdueixen una referència social: permeten saber si la llar consumeix més o menys que altres llars comparables.

L'evidència mostra que aquests instruments poden reduir el consum, però que els efectes acostumen a ser moderats. En general, les reduccions se situen en un rang aproximat de l'1% al 5%.

Brick et al. (2019), a Ciutat del Cap, troben reduccions d'entre el 0,6% i l'1,3% segons el contingut del missatge. Aquells que apel·len a preferències socials, motivació moral o reconeixement públic obtenen millors resultats que aquells missatges centrats en informacions tècniques o econòmiques. Aquests efectes són modestos, però s'obtenen en un context de sequera severa en què moltes llars ja havien reduït prèviament el consum.

Brent et al. (2020), a Nevada, estimen una reducció mitjana aproximada de l'1,5% i mostren que una orientació de segmentació optimitzada (missatge en format de volums a qui estalvia molt i en percentatge d'estalvi a qui estalvia poc) podria incrementar l'eficàcia agregada en un 38%.

Miranda et al. (2020), a Costa Rica, mostren que comparar el consum amb el del veïnat proper genera reduccions de prop del 4,6-4,9%, mentre que la comparació amb la ciutat té efectes menors, al voltant del 2,9-3,2%, i no sempre estadísticament significatius. Aquest resultat suggereix que la referència utilitzada importa: una comparació propera pot ser més comprensible i més creïble que una comparació agregada amb tota la ciutat.

Feizi i Khatabiroudi (2023) mostren igualment que la informació concreta i comparativa pot ser més efectiva que els missatges ambientals generals. En una ciutat iraniana, la comparació social redueix el consum diari per membre de la família al voltant d'un 30%, mentre que els missatges ambientals generals no tenen efecte. Aquesta diferència suggereix que les campanyes basades només en apel·lacions ambientals poden ser poc efectives si no connecten amb el consum concret de la llar. Cal assenyalar que aquesta magnitud és excepcionalment elevada respecte de la resta d'estudis revisats, que situen l'efecte dels informes comparatius en una franja molt inferior, de manera que la seva transferibilitat a altres contextos s'ha d'interpretar amb cautela.

Hahn et al. (2016) es pregunten si un mateix tipus de missatge serveix per a diversos objectius o si calen continguts diferents per a objectius diferents. Per respondre-hi, van enviar cartes a les llars amb continguts alternatius. Unes emfatitzaven el que es guanya o es perd amb la participació en un programa públic per fer els jardins més eficients en el consum d'aigua; altres informaven directament del consum propi mitjançant la comparació

social. Per captar sol·licituds al programa, el missatge més efectiu va ser el que subratllava la pèrdua associada a no participar-hi. Per reduir el consum, en canvi, va funcionar la comparació social, amb una baixada mitjana de l'1,4% mensual durant els nou mesos posteriors a la intervenció.

Jessoe et al. (2021b) mostren que els informes domèstics d'aigua poden generar reduccions addicionals del 4-5% fins i tot quan ja existeix un mandat general de reducció del 25%.

Finalment, en una anàlisi complementària sobre la mateixa intervenció, Jessoe et al. (2021a) documenten també una reducció estival del consum elèctric de l'1,35%. En la mateixa línia, Bonan et al. (2024), en una empresa multiservei italiana, troben una reducció del consum d'aigua de l'1,4% i una reducció addicional del consum elèctric del 0,5%. Aquests resultats indiquen que algunes intervencions sobre l'aigua poden tenir efectes indirectes sobre altres consums, encara que de magnitud reduïda.

Taula 5: Evidència sobre l'efectivitat dels informes comparatius de consum i dels missatges conductuals

Estudi	Context	Intervenció o element de disseny	Variables	Resultat principal
Bonan et al. (2024)	Itàlia	Informes socials sobre consum d'aigua en una empresa multiservei	Consum d'aigua i d'electricitat	Reducció d'aigua: 1,4%; reducció addicional d'electricitat: 0,5%.
Brent et al. (2020)	Nevada	Cartes amb comparació social tradicional i comparació respecte a l'objectiu d'estalvi	Consum mitjà d'aigua residencial durant un període de sequera severa	Reducció mitjana aproximada de l'1,5%. Una orientació òptima dels missatges podria augmentar l'eficàcia un 38%.
Brick et al. (2019)	Ciutat del Cap	Missatges en factures: consells, comparació social, reconeixement social i bé públic	Consum mensual/diari d'aigua per quintils segons els valors de la propietat	Reducció del 0,6% a l'1,3%, amb efectes més grans en llars de valor immobiliari més gran.
Feizi i Khatabiroudi (2023)	Iran	Comparació social amb el veïnat i missatges ambientals generals	Diferència en el consum d'aigua per càpita després d'un any	Comparació social: reducció aproximada del 30% del consum diari per persona. Missatges ambientals: efecte nul.

Hahn et al. (2016)	Texas	Comparació social i missatges de pèrdua per promoure plantes resistents a la sequera	Sol·licituds al programa de reemborsament i consum d'aigua	Sol·licituds de reemborsament: +36% amb el tractament combinat. Consum d'aigua: -1,4% en els nou mesos posteriors amb la norma social.
Jessoe et al. (2021b)	Califòrnia	Informes domèstics de consum d'aigua durant sequera extrema	Consum d'aigua	Estalvi addicional del 4-5% tot i existir un mandat de reducció del 25%.
Jessoe et al. (2021a)	Califòrnia	Informes domèstics d'aigua amb anàlisi d'efectes sobre l'electricitat	Consum d'aigua i consum d'electricitat	Consum d'aigua: -4,4% anual i -2,9% a l'estiu; consum elèctric: -1,35% a l'estiu.
Miranda et al. (2020)	Costa Rica	Comparació amb el veïnat, comparació amb la ciutat i portal de planificació	Consum mensual d'aigua residencial (m³)	Comparació amb el veïnat: reducció al voltant del 4,6-4,9%; comparació amb la ciutat: efecte menor, al voltant del 2,9-3,2%; portal de planificació: efecte proper al 4,8%.

Informació personalitzada, comptadors intel·ligents i alertes

Un segon grup d'intervencions proporciona informació més específica sobre el consum propi. Aquí s'inclouen informes basats en comptadors intel·ligents, portals digitals, alertes de consum anòmal i notificacions de fuites. A diferència dels informes comparatius, aquestes intervencions no incorporen una comparació social. La seva funció principal és fer visible el consum, detectar problemes i facilitar una acció concreta.

Els resultats són més heterogenis que en els informes comparatius. Clò et al. (2024), a Milà, troben que els informes mensuals basats en dades de comptador intel·ligent redueixen el consum aproximadament un 6%, equivalent a 25,8 litres per persona i dia. L'efecte augmenta amb el nombre d'informes rebuts, però desapareix quan finalitza la campanya. Això suggereix que la informació pot ser efectiva mentre manté l'atenció activa, però que la persistència no està garantida.

Daminato et al. (2021), en el cas de La Laguna (Tenerife), avaluen l'impacte dels comptadors intel·ligents i distingeixen dos efectes molt diferents. El primer és mecànic: la substitució de comptadors antics fa que el consum registrat augmenti un 6%, no perquè les llars consumeixin més, sinó perquè els comptadors antics infraregistraven el consum real. El segon afecta el comportament: donar accés a les funcionalitats del comptador intel·ligent es tradueix en una baixada real del consum del 2% de mitjana. L'estalvi es concentra en les llars que es registren en el portal de consum, amb reduccions d'uns 6,8 m³ anuals, i en

les que activen alarmes, amb reduccions d'uns 8,4 m³ anuals. Les que no s'hi van donar d'alta no van reduir el consum. Com que el registre és voluntari, aquesta diferència no es pot llegir com l'efecte causal de registrar-s'hi. Reflecteix, almenys en part, que les llars amb més predisposició a estalviar són també les que activen l'eina.

Strong i Goemans (2015) aporten una cautela important. En un context de tarifa per trams, la informació en temps real va augmentar la sensibilitat al preu: l'elasticitat va passar de -0,23 sense dispositiu a -1,10 amb dispositiu. Tanmateix, el consum va augmentar un 9% en lloc de disminuir. La interpretació és que algunes llars van utilitzar la informació no per reduir el consum, sinó per gestionar estratègicament la seva posició dins dels trams tarifaris, consumint més sense superar el llindar del tram següent. Això mostra que la informació no sempre indueix estalvi: el seu efecte depèn dels incentius amb què interactua.

Per acabar, Rupiper et al. (2024) mostren que les alertes de fuites són un cas especialment clar d'informació accionable. La instal·lació de comptadors avançats i l'enviament d'alertes de fuites a les llars redueixen el consum mitjà un 2,7%. L'estalvi es concentra en les llars amb fuites, en què la reducció pot arribar fins al 9,6%, mentre que, en les llars sense fuites, l'efecte és mínim o nul.

Taula 6: Evidència sobre l'efectivitat de la informació personalitzada, els comptadors intel·ligents i les alertes

Estudi	Context	Intervenció o element de disseny	Variables	Resultat principal
Clò et al. (2024)	Milà	Informes mensuals de consum per persona amb dades de comptador intel·ligent	Consum per persona	Reducció aproximada del 6%, equivalent a 25,8 litres per persona i dia.
Daminato et al. (2021)	La Laguna (Tenerife)	Substitució de comptadors antics i accés a un portal amb informació de consum	Consum d'aigua registrat per llar	Substitució de comptadors: +6% en el consum mesurat per correcció de l'infraregistre; efecte informatiu: -2%; llars registrades al portal: -6,8 m³/any; llars amb alarmes activades: -8,4 m³/any.
Rupiper et al. (2024)	Califòrnia	Comptadors avançats i missatges de conservació o fuites	Volum diari d'aigua consumida i estalvi econòmic	Reducció mitjana del 2,7%, que equival a 19,8 litres per llar i dia; llars amb fuites: fins al -9,6%; llars sense fuites: efecte mínim o nul.
Strong i Goemans (2015)	Colorado	Informació en temps real sobre consum en un context de tarifa per trams	Quantitat d'aigua consumida i elasticitat preu	Augment del consum del 9%; elasticitat preu sense dispositiu: -0,23; amb dispositiu: -1,10.

Programes educatius i de sensibilització

Els programes educatius i de sensibilització tenen una base empírica més limitada i els seus resultats són més difícils de comparar. En alguns casos, busquen modificar hàbits de consum dins la llar; en altres, incrementar el coneixement ambiental o transmetre missatges a través de centres educatius.

Kurz et al. (2005), a Perth, comparen tres intervencions en 166 llars: etiquetes col·locades directament als aparells i punts de consum de la llar, que indicaven l'ús d'aigua de cada aparell i el seu impacte ambiental; fulletons informatius amb el mateix contingut, i informació comparativa amb altres llars. Només les etiquetes generen una reducció significativa del consum d'aigua, d'aproximadament el 23% en el moment de màxim efecte; ni els fulletons ni la informació comparativa tenen efectes significatius en aquest context, i cap de les tres intervencions modifica el consum d'energia. La interpretació dels autors és que el que importa no és la informació en si mateixa, sinó que estigui disponible en el punt i en el moment en què es pren la decisió de consum.

Bilancini et al. (2023), a Lucca, avaluen un programa educatiu basat en un joc de taula adreçat a uns 2.000 alumnes de segon a quart de primària i les seves famílies. El programa incrementa els comportaments d'estalvi declarats en 1,42 punts immediatament després de la intervenció i en 0,81 punts sis mesos més tard.¹ La principal limitació és que els resultats provenen d'enquestes de comportament autodeclarat i no de lectures de comptador, de manera que no es pot descartar que una part de l'efecte reflecteixi un canvi en allò que l'alumnat declara i no en el consum efectiu de la llar.

Taula 7: Evidència sobre l'efectivitat de les mesures educatives i de sensibilització

Estudi	Context	Intervenció o element de disseny	Variables	Resultat principal
Bilancini et al. (2023)	Lucca (Itàlia)	Programa educatiu basat en un joc de taula per a l'alumnat de primària i les seves famílies	Enquesta de comportaments d'estalvi declarats. No es mesura el consum real	Increment dels comportaments d'estalvi declarats d'1,42 punts immediatament després del programa i de 0,81 punts als sis mesos.
Kurz et al. (2005)	Perth (Austràlia)	Etiquetes d'impacte ambiental als punts de consum, fulletons informatius i informació comparativa	Consum setmanal d'aigua i d'energia registrat en comptadors durant cinc mesos	Etiquetes: -23% en el consum d'aigua. Fulletons i informació comparativa: efecte no significatiu. Consum d'energia: efecte no significatiu en cap de les tres intervencions.

¹ La puntuació s'obté a partir de set preguntes que es valoren d'1 (comportament menys sostenible) a 5 (més sostenible), de manera que l'escala total va de 7 a 35 punts.

Combinació d'instruments informatius i econòmics

Una qüestió important és si convé combinar instruments informatius i econòmics. L'evidència disponible suggereix que la combinació pot generar reduccions més grans, però que l'ordre i el disseny importen.

Hernández et al. (2023), en un estudi a Colòmbia, comparen una intervenció informativa basada en la comparació social amb un canvi tarifari que va suposar un increment del 12% en el preu del primer tram i del 38% en el del segon. Per separat, tots dos instruments redueixen el consum: aproximadament, un 7% la informació i un 11% la tarifa. Aplicats de manera simultània, la reducció arriba al 12%. És l'efecte més gran dels tres, però queda clarament per sota de la suma dels efectes individuals. Per tant, els instruments no són additius i combinar-los aporta un guany modest respecte d'aplicar-ne només el més potent. L'ordre d'aplicació també importa. Quan la tarifa s'introdueix després d'una campanya informativa prèvia, els autors documenten un augment del consum d'aproximadament el 5% respecte de l'efecte esperat de l'augment de tarifa. Ho interpreten com un efecte expulsí: l'incentiu econòmic erosiona la motivació que la informació havia activat abans.

Vivek et al. (2024), en una comunitat residencial de Bengaluru, també mostren que la combinació entre informació i preu pot produir efectes molt desiguals entre llars. La intervenció no tarifària, basada en informes setmanals d'ús, va generar reduccions importants, de l'ordre del 33% en les llars tractades. La introducció posterior de la tarifació volumètrica també va reduir el consum agregat, però amb una heterogeneïtat molt marcada: una part de les llars va augmentar el consum, mentre que una fracció molt elevada de l'estalvi total es concentrava en unes poques llars.

Taula 8: Evidència sobre l'efectivitat de la combinació d'instruments

Estudi	Context	Intervenció o element de disseny	Variable	Resultat principal
Hernández et al. (2023)	Colòmbia	Comparació social, canvi tarifari (+12% en el primer tram i +38% en el segon) i combinació d'ambdós	Consum mensual d'aigua per llar	Reducció del consum: informació sola: -7%; tarifa sola: -11%; aplicació simultània: -12%, per sota de la suma dels efectes individuals.
Vivek et al. (2024)	Bengaluru	Informes setmanals d'ús i posterior introducció de tarifa volumètrica	Consum d'aigua en litres per càpita i dia	Reducció del consum: informes setmanals: -33% en les llars tractades; tarifació volumètrica: reducció agregada amb una heterogeneïtat molt marcada entre llars.

6.1.3 Són efectives les restriccions i el control del compliment per reduir el consum domèstic d'aigua?

Les mesures de regulació directa estableixen límits o prohibicions sobre determinats usos de l'aigua. Inclouen restriccions de reg exterior, límits per habitant, reduccions obligatòries del consum, prohibicions d'usos no essencials i sistemes de control i sanció. A diferència dels instruments econòmics o informatius, la regulació directa no busca només modificar incentius o donar informació, sinó fixar un sostre al consum permès. Per això, acostuma a ser especialment rellevant en situacions de sequera severa, quan cal reduir usos discrecionals de manera ràpida.

L'evidència disponible indica que les restriccions obligatòries poden generar reduccions importants del consum. Wichman et al. (2016), en una anàlisi de diverses companyies operadores estatunidenques durant episodis de sequera, troben que les restriccions de reg exterior redueixen el consum un 8,5% quan són voluntàries i un 13% quan són obligatòries. Per obtenir la mateixa contracció de la demanda per la via dels preus, caldria un augment del preu unitari mitjà de l'aigua superior al 50%. Això suggereix que, en situacions d'escassetat severa, les mesures obligatòries poden tenir efectes més clars i més homogenis que els increments de preu, sobretot quan afecten usos discrecionals.

Un aspecte rellevant és què passa quan les restriccions s'aixequen. Nemati et al. (2023) analitzen el mandat obligatori de reducció del consum imposat a Califòrnia durant la sequera de 2015, amb dades diàries i horàries de prop de 19.500 llars. Durant el mandat, el consum va caure un 26,1% respecte del període previ. Un cop aixecada la mesura, es produeix un rebot d'aproximadament el 9%, però el consum es manté un 17,1% per sota dels nivells anteriors. Una part important de l'estalvi persisteix, doncs. El rebot, a més, és molt desigual. Es concentra en els mesos càlids i, sobretot, en les llars de consum baix, on arriba al 13-14%, mentre que, en les de consum més elevat, se situa al voltant del 4,7%. Els autors interpreten aquesta asimetria com un indicatiu que les llars de consum alt van adoptar mesures d'eficiència més permanents, com la substitució de jardins o d'equipaments, mentre que les de consum baix van fer ajustos de comportament més temporals.

La persistència de l'estalvi tampoc no s'ha d'interpretar automàticament com un efecte de les mesures aplicades. A Barcelona, March i Sauri (2017) documenten una caiguda sostinguda del consum domèstic entre 2007 i 2013, molt més enllà de l'episodi de sequera de 2007-2008. Els autors argumenten que atribuir-la només a la difusió de tecnologies eficients i als incentius econòmics resulta incomplet. Una part rellevant s'explica per l'impacte desigual de la crisi econòmica sobre la geografia urbana de la ciutat. Mostren, a més, que la reducció agregada amaga efectes socials molt heterogenis, tant en el nivell de consum com en les condicions d'accés al recurs de les llars més desfavorides. Ni el rebot ni la persistència són resultats automàtics. En tots dos casos, cal identificar què explica realment el canvi observat i qui l'assumeix.

Per al cas català, Martín Vilató i Mestres Domènech (2024) aporten evidència recent sobre la resposta de les llars a les fases de sequera entre 2021 i 2024. Utilitzen dades anonimitzades de rebuts d'aigua domiciliats, combinades amb informació de l'Agència Catalana de l'Aigua i amb dades climàtiques municipals. Els resultats mostren una reducció del consum d'entre l'1,5% i el 4%, associada a la gravetat de l'episodi i creixent a mesura que s'avança en les fases d'emergència. La reducció va ser sostinguda i es va concentrar a les conques internes de Catalunya. Cal una precaució, i és que l'estudi observa canvis en la despesa associada al consum d'aigua, que no equival necessàriament a una mesura directa del volum realment consumit.

Browne et al. (2023) i West et al. (2021) analitzen sistemes automatitzats per detectar incompliments de restriccions de reg exterior mitjançant comptadors intel·ligents. Aquests sistemes poden reduir el consum i els incompliments, però també poden generar tensions d'acceptabilitat si la ciutadania percep el control com excessiu, poc transparent o massa sancionador.

Browne et al. (2023), en un experiment a Fresno, mostren que el control automatitzat va reduir el consum d'aigua a l'estiu al voltant del 3% i les infraccions en un 17%. Alhora, però, va incrementar fortament les queixes: les trucades de les llars a l'empresa distribuïdora van augmentar un 654% i les queixes o disputes identificables sobre les actuacions de control van augmentar un 1.102%. Aquest cost polític i administratiu va acabar limitant l'escalabilitat del programa.

West et al. (2021), en un altre context del sud de Califòrnia, avaluen i comparen dues intervencions aplicades a la mateixa ciutat: l'aplicació automatitzada de restriccions de reg i l'enviament d'informes de consum. El control automatitzat va ser molt efectiu i va provocar una reducció d'aproximadament el 31% del consum estival en les llars afectades. En comparació, els informes domèstics de consum aplicats en paral·lel sobre el mateix grup redueixen el consum al voltant del 3%. Tanmateix, el control automatitzat també genera un efecte no desitjat: una part del consum es desplaça cap a hores o dies no restringits, de manera que la reducció neta és inferior a la reducció observada en els períodes prohibits.

Carstens et al. (2020) aporten una perspectiva complementària. Analitzen com les restriccions municipals durant la sequera a Ciutat del Cap van afectar la disposició dels compradors a pagar per elements de l'habitatge amb un consum intensiu d'aigua, com piscines, jardins o banys addicionals. A mesura que les restriccions es fan més severes, la disposició a pagar per elements exteriors d'alt consum disminueix de manera significativa i les primes de preu immobiliàries associades a la piscina o als jardins de bona qualitat arriben a desaparèixer.

Taula 9: Evidència sobre l'efectivitat de les restriccions i del control del compliment

Estudi	Context	Intervenció	Variables	Resultat principal
Browne et al. (2023)	Fresno (Califòrnia)	Control automatitzat de restriccions d'ús exterior amb comptadors intel·ligents, avisos i multes	Infraccions dels horaris de reg, volum d'aigua consumit per dia i queixes de la clientela	Consum estival: -2,9-3%; infraccions: -17%; trucades de llars: +654%; queixes o disputes identificables: +1.102%.
Carstens et al. (2020)	Ciutat del Cap	Restriccions municipals d'aigua i efectes sobre habitatges amb elements intensius en aigua	Preus de venda dels habitatges unifamiliars i presència d'elements intensius en aigua. No mesura el consum	Desaparició o reducció de primes immobiliàries associades a les piscines, els jardins i altres elements intensius en aigua.
Martín Vilató i Mestres Domènech. (2024)	Catalunya	Declaració de fases de sequera i mesures associades	Despesa i consum d'aigua registrats en rebuts domiciliats, no en lectures de volum.	Reducció d'entre l'1,5% i el 4%, segons la fase d'emergència. L'efecte es manté sis mesos després de la declaració i es concentra a les conques internes de Catalunya.
Nemati et al. (2023)	Califòrnia	Mandat obligatori de reducció del consum durant la sequera i retirada posterior	Consum diari i horari d'aigua per llar	Reducció del consum: durant el mandat: -26,1% respecte del període previ a la sequera; un cop aixecat: rebot del 9,0%, amb el consum encara un 17,1% per sota dels nivells previs. El rebot es concentra en els mesos càlids i en les llars de consum baix (13-14%), enfront de les de consum alt (4,7%).
West et al. (2021)	Sud de Califòrnia	Control automatitzat de restriccions de reg exterior via comptadors intel·ligents; comparació amb informes domèstics d'aigua	Consum setmanal d'aigua per llar	Reducció del consum: control automatitzat: -31% entre les llars afectades; informes domèstics d'aigua: -3%.
Wichman et al. (2016)	Estats Units	Incrementos de preu i restriccions voluntàries i obligatòries de reg exterior durant la sequera	Consum mensual d'aigua residencial	Reducció del consum: restriccions voluntàries: -8,5% (equivalent a pujar el preu un 34%); restriccions obligatòries: -13% (equivalent a pujar el preu un 52%).

6.2 Gestió de la demanda agrícola

L'evidència disponible sobre gestió de la demanda agrícola és més limitada que en l'àmbit domèstic i prové de contextos productius i institucionals força diversos. Els estudis identificats analitzen principalment dos tipus d'instruments: d'una banda, senyals econòmics que modifiquen el cost o el benefici associat a l'ús de l'aigua; de l'altra, intervencions d'infraestructura o tecnologia de reg que poden facilitar l'estalvi, però que no sempre el garanteixen.

En agricultura, no tots els estudis mesuren directament el volum d'aigua utilitzat o extret. Alguns mesuren la demanda de reg o l'extracció d'aigües subterrànies; altres utilitzen variables com temps de bombeig, consum energètic, productivitat de l'aigua, ingressos agrícoles, rendiments, adopció de tecnologia o vulnerabilitat davant sequeres. Per això, els resultats s'han d'interpretar segons el tipus de resultat analitzat.

6.2.1 Són efectius els senyals econòmics per reduir la demanda agrícola d'aigua?

Els senyals econòmics inclouen tarifes volumètriques, taxes sobre extraccions, reformes integrals del preu de l'aigua agrícola, mercats de drets d'aigua i pagaments per conservació. La lògica comuna és que l'aigua deixa de percebre's com un factor de producció amb cost marginal nul o molt baix i passa a tenir un cost (o un benefici econòmic) associat a cada unitat utilitzada (o estalviada).

En aquest context, el preu marginal és el cost addicional que suporta l'explotació per consumir una unitat més d'aigua, extreure més aigua subterrània o bombejar durant més temps. En canvi, quan l'agricultor paga una quota fixa per superfície o temporada, l'estalvi d'aigua no genera necessàriament cap benefici privat directe, encara que sigui socialment desitjable.

L'evidència revisada mostra que els senyals econòmics poden reduir l'ús d'aigua o millorar-ne l'eficiència quan el consum o l'extracció es mesura i quan el productor percep clarament el cost o el benefici associat a consumir menys. El cas més proper institucionalment és Pronti i Berbel (2023), que avaluen a l'Emília-Romanya (Itàlia) el pas d'una tarifa plana a una tarifa de dos components, amb comptatge i component volumètric, en un consorci de regants. L'efecte estimat sobre les explotacions afectades és una reducció mitjana del consum per hectàrea d'entre el 50% i el 56%. En volum agregat, el grup afectat va reduir la demanda total en 3,6 hm³ el 2016, 3,1 hm³ el 2017 i 5,7 hm³ el 2018 respecte de la mitjana del període anterior a la reforma.

L'efecte és, però, molt heterogeni. Els sistemes de reg per solcs, que són els menys eficients en l'aplicació de l'aigua, resulten els més sensibles al senyal de preu. Entre els cultius, la resposta és més gran en prats, farratges i blat de moro, i molt menor o nul·la en hortalisses d'alt valor afegit, on l'estrès hídric pot afectar la qualitat i el preu final del producte i on el cost de l'aigua representa una part petita del cost total de producció. La

magnitud d'aquests efectes s'ha d'interpretar, a més, tenint en compte dos elements. El primer és que la reforma introdueix simultàniament el comptatge del consum i un preu marginal positiu allà on abans era nul. El segon és que el nivell absolut del nou preu volumètric és modest, de l'ordre de 0,025 euros per metre cúbic. L'efecte, per tant, no sembla provenir tant de l'encariment de l'aigua com del fet de passar a pagar pel volum efectivament utilitzat.

Bruno et al. (2024) aporten evidència sobre l'ús d'aigües subterrànies agrícoles a Califòrnia. L'estudi explora un augment persistent del 21% en el preu volumètric d'extracció i estima una reducció mitjana de l'extracció anual d'aproximadament el 22% al llarg de cinc anys. Un resultat especialment important és que la resposta creix amb el temps: l'elasticitat preu estimada passa de -0,86 el primer any a -1,97 el cinquè. Això suggereix que, en agricultura, els efectes dels preus no s'esgoten en ajustos immediats perquè les explotacions poden adaptar-se progressivament mitjançant canvis en pràctiques, cultius o usos de la terra.

Els pagaments per conservació funcionen amb una lògica inversa a la taxa: no penalitzen el consum, sinó que premien la reducció del bombeig respecte d'un llindar de referència. Hagerty i Zucker (2025) avaluen experimentalment un programa de pagaments per reduir el bombeig d'aigües subterrànies a Gujarat, Índia. El programa redueix el temps de bombeig un 22% i el consum energètic associat un 23%. L'estudi també mostra que el disseny del contracte importa: uns llindars de referència més estrictes redueixen substancialment el cost mitjà de la conservació perquè eviten pagar massa per estalvis que s'haurien produït igualment.

Altres estudis no mesuren directament reduccions de consum, però aporten evidència sobre mecanismes rellevants. Lu et al. (2025) analitzen la substitució de la taxa sobre recursos hídrics per un impost a la Xina. Segons l'estudi, la reforma va augmentar de manera significativa l'eficiència en l'ús agrícola de l'aigua a les províncies on es va implantar, per la via de la millora de les tecnologies de reg eficient i del redisseny de l'estructura de cultius. També estima que la reforma ha reduït de manera apreciable la proporció d'aigua subterrània dins l'estructura regional d'ús del recurs, sense generar un impacte negatiu sobre el creixement del sector agrícola.

Tian et al. (2024) analitzen la reforma integrada dels preus de l'aigua agrícola a trenta províncies xineses. Un dels eixos de la reforma consisteix a ajustar les tarifes perquè reflecteixin els costos de subministrament. Ara bé, aquest ajust es combina de manera obligatòria amb un sistema de subsidis directes i d'incentius financers a la conservació, i amb l'equipament de les explotacions amb comptadors que permeten cobrar segons el consum volumètric real. El resultat principal és un increment mitjà dels ingressos de les llars agrícoles del 31,9%, que l'estudi atribueix a la millora de la productivitat verda total dels factors i, especialment, al canvi tecnològic. Els autors alerten també del possible efecte rebot. L'estudi és útil per entendre els efectes econòmics i productius d'una reforma de preus acompanyada de subsidis, però no mesura directament el consum d'aigua.

Finalment, Fang et al. (2021) avaluen la política pilot de mercats de drets d'aigua a la Xina. L'estudi estima els efectes sobre la producció, la tecnologia i la seguretat alimentària. La política incrementa la producció total de gra un 6,8% a les províncies pilot. El canal principal és l'adopció de tecnologia de reg eficient: la superfície amb reg eficient augmenta un 8,8%. L'efecte creix amb el temps i assoleix el màxim el quart any d'aplicació.

Taula 10: Evidència sobre l'efectivitat dels senyals econòmics en el sector agrícola

Estudi	Context	Intervenció	Variables	Resultats principals
Bruno et al. (2024)	Califòrnia	Increment persistent del 21% en el preu volumètric de l'extracció d'aigües subterrànies	Preu volumètric d'extracció i volum anual extret	Reducció mitjana de l'extracció anual d'aproximadament el 22% en cinc anys. L'elasticitat preu creix de -0,86 el primer any a -1,97 el cinquè.
Fang et al. (2021)	Xina	Política pilot de mercats de drets d'aigua	Producció total de gra, rendiment per hectàrea i producció per càpita; superfície amb reg eficient. No mesura directament el volum d'aigua consumit	Producció total de gra: +6,8% a les províncies pilot. Canal principal: +8,8% de superfície amb reg eficient.
Hagerty i Zucker (2025)	Gujarat (Índia)	Pagaments per conservació d'aigua subterrània condicionats a reduir el bombeig respecte d'una referència individual	Hores mensuals de bombeig i consum d'energia elèctrica registrat per comptadors	Temps de bombeig: -22%. Consum energètic associat: -23%. Un disseny de contracte més estricte redueix substancialment el cost mitjà de la conservació.
Lu et al. (2025)	Xina	Substitució de la taxa sobre recursos hídrics per un impost sobre recursos hídrics	Eficiència en l'ús agrícola de l'aigua, estructura de cultius i ús d'aigua subterrània	Millora significativa de l'eficiència en l'ús agrícola de l'aigua i reducció de la proporció d'aigua subterrània en l'estructura regional d'ús, sense impacte negatiu sobre el creixement del sector.
Pronti i Berbel (2023)	Emília-Romanya (Itàlia)	Pas d'una tarifa plana a una tarifa de dos components amb comptatge i component volumètric (0,024-0,025 euros/m³). La reforma combina l'inici del comptatge amb un preu volumètric modest allà on el preu marginal era nul	Volum d'aigua de reg per hectàrea de superfície regada i demanda total	Caiguda del consum per hectàrea d'entre el 50% i el 56%. L'efecte és més gran en el reg per solcs i en prats, farratges i blat de moro, i molt menor en hortalisses d'alt valor.

Tian et al. (2024)	Xina	Reforma integrada del preu de l'aigua agrícola, combinada amb subsidis directes i comptatge volumètric	Ingressos disponibles per càpita de les llars rurals i productivitat verda agregada. L'estudi no mesura directament el consum d'aigua	Increment mitjà dels ingressos de les llars agrícoles del 31,9%.
-----------------------	------	--	---	--

6.2.2 Són efectius els incentius a l'adopció de tecnologies eficients i els programes de modernització del reg per reduir la pressió hídrica agrícola?

Les infraestructures, les tecnologies de reg i els programes agroambientals poden millorar la capacitat de mesurar, transportar o utilitzar aigua de manera més eficient. Tanmateix, no sempre generen una reducció efectiva de la demanda, de l'extracció o de l'ús consumptiu total, és a dir, de l'aigua que el cultiu evapotranspira i que no retorna al sistema. En agricultura, una millora tècnica pot reduir l'aigua aplicada per unitat de cultiu, però també pot facilitar més intensificació, expansió de superfície, canvis cap a cultius més rendibles o un ús més complet dels drets d'aigua disponibles. Per això, és important distingir entre eficiència tècnica, reducció de l'aigua utilitzada i reducció neta de la pressió sobre el recurs.

Els estudis d'aquest bloc combinen dades de camp, informació geoespacial a escala de parcel·la i avaluacions de base territorial per estimar què passa quan un programa públic finança una millora tècnica. Es diferencien entre si per la pràctica concreta finançada, pel règim de preus en què s'apliquen i per l'escala a la qual s'observen els resultats.

Chakravorty et al. (2023) fan l'estudi més clar sobre aquesta qüestió. Els autors avaluen una tecnologia senzilla d'estalvi hídric en el cultiu de l'arròs –humectació i assecatge alterns (Alternate Wetting and Drying, AWD)– que ajuda a decidir quan regar. Els resultats mostren que la tecnologia, per si sola, no redueix l'aigua utilitzada quan els agricultors paguen una quota fixa. En canvi, quan els agricultors afronten un preu marginal o volumètric, la mateixa tecnologia sí que genera estalvi: redueix l'aigua al camp un 19% i augmenta els beneficis un 9%. El mecanisme és directe: si estalviar aigua també redueix el cost privat, l'agricultor té incentiu per utilitzar la tecnologia de manera efectiva.

Els estudis sobre programes agroambientals de Califòrnia reforcen aquesta idea. Picciotto (2025) avalua el State Water Efficiency and Enhancement Program (SWEEP), un programa de subsidis a tecnologies d'eficiència del reg. L'estudi utilitza dades geoespacial de camp per estimar efectes sobre l'elecció de cultius, la intensitat hídrica dels cultius i l'ús consumptiu d'aigua per evapotranspiració. En mitjana, no troba efectes significatius del programa. Els resultats són, però, heterogenis: els projectes que instal·len microreg redueixen l'ús consumptiu per evapotranspiració fins a 0,18 acre-peu² per acre, prop d'un

² Un acre-peu equival, aproximadament, a 1.233 m³.

8% respecte de la mitjana prèvia al tractament, mentre que els projectes sense microreg l'incrementen fins a 0,14 acre-peu per acre. El problema no és, doncs, si existeix un subsidi, sinó quines pràctiques finança i com es focalitza l'ajut: els resultats apunten a prioritzar les actuacions de microreg, que són les que mostren estalvis.

Wong et al. (2026) arriben a una conclusió similar a partir d'una avaluació de programes agroambientals de Califòrnia amb dades de satèl·lit a escala de parcel·la. L'estudi analitza pràctiques finançades pel SWEEP i pel Healthy Soils Program (HSP) i estima els efectes sobre l'evapotranspiració, com a mesura de l'ús consumptiu d'aigua, i sobre l'índex de vegetació de diferència normalitzada (NDVI), que s'utilitza com a aproximació de la productivitat agrícola. Les subvencions que combinen la millora del sistema de reg amb sensors redueixen l'evapotranspiració un 3,5%, però també redueixen el NDVI un 4,2%. En canvi, les intervencions basades només en sensors incrementen l'evapotranspiració un 4,1% i el NDVI un 4,8%. Les millores de bombeig combinades amb sensors tenen efectes pràcticament nuls, mentre que el compost i les cobertes vegetals incrementen lleugerament el NDVI, però no redueixen l'ús consumptiu d'aigua derivat de l'evapotranspiració. Alguns programes poden, per tant, millorar la informació o la productivitat sense reduir el consum, i algunes reduccions d'aigua poden anar associades a una menor producció.

Andersen et al. (2015) aporten una advertència complementària des de Bolívia. L'estudi avalua els programes nacionals de regadiu i de rehabilitació d'infraestructures PRONAR i PRONAREC, i no mesura volums d'aigua, sinó resultats socioeconòmics: ingressos, vulnerabilitat davant xocs i diversificació d'ingressos. S'inclou en aquesta revisió precisament perquè permet comprovar si la inversió en infraestructura de reg produeix els beneficis que se li atribueixen quan no s'avalua pel volum consumit. Els resultats són majoritàriament no significatius o negatius, i l'únic resultat robust és que la diversificació d'ingressos millora menys a les zones beneficiàries. A més, l'estudi no identifica directament les llars beneficiàries, sinó els cantons amb projectes, de manera que la interpretació ha de ser prudent. Amb aquesta cautela, el resultat és útil com a advertència: la infraestructura de reg no garanteix per si mateixa una reducció de la vulnerabilitat ni una millora clara si el disseny, el manteniment, la governança i els incentius no funcionen adequadament. Aquesta lectura és coherent amb el cas dels mercats de drets d'aigua examinat en el bloc anterior. Allà, l'adopció de tecnologia de reg eficient apareix com el canal a través del qual actua una política basada en drets i incentius econòmics, i no com una causa autònoma de reducció de la demanda.

Taula 11: Evidència sobre els incentius a l'adopció de tecnologies eficients i els programes de modernització del reg

Estudi	Context	Intervenció	Variables	Resultats principals
Andersen et al. (2015)	Bolívia	Programes de regadiu i de rehabilitació d'infraestructures PRONAR i PRONAREC	Ingressos per càpita i índex de diversificació d'ingressos	Efectes majoritàriament no significatius o negatius sobre els ingressos i la vulnerabilitat; millora menor de la diversificació d'ingressos.
Chakravorty et al. (2023)	Bangladesh	Provisió gratuïta de tecnologia AWD per al reg d'arròs, amb i sense preu marginal de l'aigua	Nivell d'aigua estancada al camp, indicador de camp sec, cost de l'aigua, rendiment agrícola, ingressos i beneficis, adopció futura de la tecnologia	La tecnologia només estalvia aigua quan hi ha preu volumètric: -19% d'aigua al camp, +21% de probabilitat de camp sec i +9% de beneficis. Sense preu marginal, l'efecte és nul.
Picciotto (2025)	Califòrnia	Subsidis del programa SWEEP per a tecnologies d'eficiència del reg	Elecció de cultius, demanda hídrica mitjana dels cultius, ús consumptiu d'aigua (evapotranspiració) i consum d'energia	En mitjana, no hi ha efectes significatius sobre l'elecció de cultius ni sobre l'ús consumptiu d'aigua. Els projectes amb microreg redueixen l'ús consumptiu fins a 0,18 acre-peu per acre (prop del 8%), mentre que els projectes sense microreg l'incrementen fins a 0,14 acre-peu per acre.
Wong et al. (2026)	Califòrnia	Programes d'incentius financers i subvencions estatals (SWEEP i HSP)	Evapotranspiració i índex de vegetació de diferència normalitzada (NDVI)	Millora de reg + sensors: evapotranspiració -3,5% i NDVI -4,2%. Sensors sols: evapotranspiració +4,1% i NDVI +4,8%. Bomba + sensors: efecte pràcticament nul. Compost i cobertes vegetals: incrementen lleugerament el NDVI, però no redueixen l'ús consumptiu d'aigua.

6.3 Gestió de la demanda en altres usos no domèstics

Fora dels usos domèstics i agrícoles, l'evidència disponible és encara més limitada. La revisió ha identificat només quatre estudis. Un analitza el consum d'aigua en hotels; un altre, unes intervencions conductuals en residències universitàries, i els dos restants avaluen una mateixa reforma fiscal dels recursos hídrics, un a escala agregada i l'altre a escala d'empresa industrial. Fora del cas hotelier de Mallorca, no s'ha trobat cap avaluació causal d'instruments aplicats als sectors comercial o turístic. En l'àmbit industrial, sí que

n'hi ha una, però mesura el rendiment ambiental de les empreses i no el volum d'aigua consumit. Continua sent, doncs, insuficient per extreure'n conclusions sectorials robustes.

Pel que fa als instruments de preu i les iniciatives d'estalvi al sector hotel·ler, l'evidència més propera al context català és l'estudi de Deyà-Tortella et al. (2016), que analitza el consum d'aigua en 134 hotels de Mallorca. L'estudi aprofita la variació municipal en les estructures tarifàries –tarifes planes, tarifes per blocs i nivells diferents de preu– per estimar si el preu de l'aigua modifica el consum hotel·ler. Els resultats indiquen que els instruments de preu tenen un efecte pràcticament nul sobre el consum d'aigua dels hotels. L'elasticitat preu estimada és molt baixa: un augment de l'1% en els preus reduiria el consum només un 0,024%. Aquesta resposta tan reduïda s'explica, en part, perquè el cost de l'aigua representa una proporció petita dels costos operatius hotel·lers, al voltant del 4%. També cal tenir en compte que una part del consum depèn dels hostes i dels estàndards de servei de l'establiment, de manera que el senyal de preu no arriba de manera directa als qui fan alguns dels usos finals de l'aigua.

En canvi, el mateix estudi mostra que les iniciatives d'estalvi impulsades pels hotels sí que s'associen amb reduccions significatives del consum. Aquestes iniciatives inclouen mesures com la reutilització d'aigua de piscines, el reciclatge d'aigües per al reg de jardins, la instal·lació de dispositius d'estalvi en banys o altres actuacions operatives. L'estudi associa aquestes iniciatives amb una reducció aproximada del 15,4% del consum hotel·ler. Aquest resultat suggereix que, en el sector hotel·ler, les mesures que actuen directament sobre equipaments, protocols operatius i gestió interna poden ser més efectives que els increments generals del preu de l'aigua. També indica que la política tarifària pot tenir un marge limitat si el cost de l'aigua és massa baix en relació amb el conjunt dels costos de l'establiment o si el senyal econòmic no arriba als usuaris finals.

Pel que fa a les intervencions conductuals en edificis col·lectius no domèstics, Raimi i Phiri (2025) avaluen una intervenció basada en missatges visuals en dues residències universitàries femenines de la Nelson Mandela University, a Sud-àfrica. Els resultats mostren una reducció del 33% del consum d'aigua a la residència tractada, equivalent a aproximadament 8.000 litres estalviats al dia. L'estudi també incorpora una anàlisi cost-benefici i conclou que els beneficis monetaris de l'aigua estalviada superen els costos de la intervenció, fins i tot utilitzant la tarifa municipal més baixa.

Aquest resultat és rellevant perquè mostra que les intervencions conductuals poden funcionar també en edificis col·lectius no domèstics. Ara bé, la transferibilitat s'ha d'interpretar amb cautela. Les residències universitàries són entorns molt concrets: tenen població concentrada, usos compartits, possibilitat de col·locar missatges en punts visibles i una dinàmica social diferent de la d'un hotel, una indústria o un edifici administratiu. Per tant, l'estudi no permet concloure que els missatges visuals funcionin igual en qualsevol ús no domèstic, però sí que suggereix que poden ser una eina de baix cost en edificis amb consums concentrats i espais comuns.

Finalment, pel que fa a l'evidència agregada sobre reformes fiscals dels recursos hídrics, Peng i Liu (2023) analitzen la reforma pilot de substitució de la taxa sobre recursos hídrics per un impost a la província xinesa d'Hebei. La reforma busca reforçar la capacitat reguladora del sistema de pagament pels recursos hídrics. El pas de taxa a impost pot modificar els incentius perquè dona més força institucional a la recaptació, redueix discrecionalitat administrativa i pot fer més creïble el cost associat a l'ús de l'aigua. L'estudi troba que la reforma millora l'eficiència total en l'ús de l'aigua a Hebei, tot i que l'efecte tendeix a disminuir en fases posteriors de la implementació.

Aquest estudi aporta evidència sobre instruments fiscals agregats, però no permet extreure conclusions sobre cap sector concret ni equival a una estimació directa de la reducció del consum d'aigua. La seva utilitat dins d'aquesta revisió és mostrar que les reformes fiscals poden millorar els indicadors agregats d'eficiència hídrica quan el disseny institucional fa creïble el senyal econòmic i el sistema de compliment.

Per acabar, Liu (2023) analitza aquesta mateixa reforma fiscal centrant-se en les empreses cotitzades de sectors altament consumidors d'aigua entre 2012 i 2020. La variable utilitzada no mesura el consum d'aigua, sinó un índex global de rendiment ambiental de l'empresa. L'estudi mostra que la reforma incentiva la implantació de patents d'innovació verda, amb un efecte heterogeni i més intens a les regions on l'escassetat del recurs és més crítica. Sembla, per tant, que substituir les antigues taxes administratives per un impost sobre els recursos hídrics millora el rendiment ambiental de les indústries intensives en aigua. Cal tenir present, però, que el disseny de l'impost incorpora incentius econòmics addicionals, com bonificacions i exempcions fiscals per a les empreses que en redueixen el consum.

Taula 12: Evidència sobre l'efectivitat de les polítiques en sectors no domèstics ni agrícoles

Estudi	Context	Intervenció	Variables	Resultat principal
Liu (2023)	Xina	Reforma fiscal: pas de taxa sobre recursos hídrics a impost sobre recursos hídrics	Índex de rendiment ambiental de l'empresa, patents d'innovació verda i risc ambiental, social i de governança	Augment del rendiment ambiental de les empreses industrials intensives en aigua, amb un efecte més intens a les regions amb més escassetat.
Peng i Liu (2023)	Hebei, Xina	Reforma fiscal: pas de taxa sobre recursos hídrics a impost sobre recursos hídrics	Eficiència total estimada de l'ús de l'aigua	Millora de l'eficiència total de l'ús de l'aigua, amb un efecte que tendeix a disminuir en fases posteriors de la implementació.

Deyà-Tortella et al. (2016)	Mallorca	Estructures tarifàries municipals i iniciatives d'estalvi d'aigua en hotels	Consum anual d'aigua per habitació i mes obert	Elasticitat preu pràcticament nul·la: un augment de l'1% del preu reduiria el consum un 0,024%. Les iniciatives d'estalvi impulsades pels hotels s'associen, en canvi, amb un consum, aproximadament, un 15,4% inferior; es tracta d'una associació i no d'un efecte causal aïllat per a cada mesura.
Raimi i Phiri (2025)	Sud-àfrica	Missatges visuals d'estalvi d'aigua en una residència universitària	Consum d'aigua registrat durant nou mesos mitjançant comptadors intel·ligents	Reducció del 33% del consum a la residència tractada, equivalent a uns 8.000 litres diaris de mitjana.

7 Conclusions

Les conclusions següents resumeixen què diu l'evidència revisada sobre l'efectivitat dels instruments de gestió de la demanda d'aigua. El nivell de confiança assignat a cadascuna combina tres criteris: la quantitat d'estudis disponibles, la qualitat dels dissenys d'identificació i la coherència dels resultats entre contextos. La confiança és alta quan diversos estudis amb bona identificació causal arriben a resultats coherents. És mitjana quan l'evidència és més limitada, més heterogènia o procedeix de contextos poc comparables. I és baixa quan la conclusió descansa en un o molt pocs estudis, o en variables de resultat indirectes. La categoria mitjana-alta indica que es compleixen parcialment les condicions del nivell superior. Cada conclusió segueix la mateixa estructura: l'ús al qual s'aplica, l'instrument considerat, si l'evidència mostra que funciona i sota quines condicions ho fa.

Cal subratllar que l'efectivitat de la major part dels instruments revisats depèn del context. Els resultats provenen de realitats climàtiques, institucionals, tarifàries i socials molt diverses. Una mateixa intervenció pot funcionar de manera desigual segons el nivell de consum inicial, l'estructura d'usos –interiors o exteriors–, les normes socials predominants, la confiança en l'administració o la capacitat de control. Les conclusions següents s'han de llegir, doncs, com a regularitats sobre les condicions que fan que un instrument funcioni, i no com a efectes transferibles automàticament a qualsevol territori. La cautela és especialment pertinent amb les magnituds estimades, que en alguns estudis són molt elevades i responen a contextos d'escassetat o de partida molt diferents del català.

7.1 Ús domèstic

✓ **Les tarifes per blocs o trams creixents funcionen, però només si estan ben dissenyades** (confiança: alta)

Perquè funcionin

- L'efectivitat depèn que els llindars situïn els consums elevats –i no el consum ordinari– en els trams de preu superior, i que els increments de preu siguin visibles per a qui decideix.
- El consum essencial s'ha de protegir amb un primer tram assequible, però sense fer-lo tan ampli que la majoria de llars no arribi mai als trams superiors. En aquest cas, el senyal de preu gairebé no afecta ningú.
- La sensibilitat al preu tampoc és uniforme: és molt menor en els usos interiors essencials, on el marge de reducció és baix, que en els usos exteriors o més sumptuaris.
- Els preus poden contribuir a la gestió de la demanda, però difícilment són suficients per si sols, especialment en contextos on el consum respon també a problemes d'accés, de qualitat del servei o a la disponibilitat de fonts alternatives d'aigua.

✓ **Els recàrrecs i els subsidis temporals en context de sequera funcionen** (confiança: mitjana-alta).

Perquè funcionin

- Els recàrrecs funcionen millor quan incrementen de manera clara el cost marginal percebut dels consums elevats.
- Els subsidis condicionats a l'estalvi funcionen quan premien reduccions respecte d'una línia de base comprensible i verificable.

✓ **Els instruments informatius i de comparació social funcionen, però tenen efectes moderats** (confiança: alta).

Perquè funcionin

- La informació ha de ser concreta, comprensible, repetida, comparable i vinculada a una acció possible.
- Les alertes de fuites i els informes basats en el consum real són especialment útils perquè permeten actuar sobre un problema identificat, mentre que els missatges genèrics o desvinculats de decisions quotidianes tendeixen a mostrar efectes més febles.

- La col·locació de la informació en el punt d'ús pot ser tan determinant com el seu contingut.
- Els efectes, però, poden esvair-se quan la intervenció s'interromp: la informació pot activar l'estalvi, però no sempre produeix canvis d'hàbits permanents.

🟡 **Les tecnologies de mesura (comptadors intel·ligents, portals digitals i sistemes d'alerta) només funcionen quan generen informació útil per estalviar** (confiança: mitjana).

Perquè funcionin

- Els efectes són més clars quan permeten detectar fuites, sobreconsums o consums anòmals i faciliten una actuació concreta.
- La informació en temps real, a més, s'ha de vincular a una estructura tarifària amb els llindars ben calibrats i coherent amb l'objectiu d'estalvi. Altrament, pot facilitar estratègies de consum fins al límit d'un tram sense superar-lo.

✓ **Les restriccions obligatòries d'usos no essencials tenen efectes clars i immediats durant episodis de sequera** (confiança: alta).

Perquè funcionin

- Les normes han de ser comprensibles i fàcils de complir.
- El control del compliment ha de ser creïble, però també proporcional i acceptable.
- Els sistemes automatitzats de detecció d'incompliments poden reduir infraccions i consum, però poden augmentar les queixes i els conflictes si es perceben com a excessius.
- Les eines tecnològiques de control ofereixen un potencial d'estalvi elevat, però concentrat, mentre que les eines conductuals ofereixen un estalvi més modest i generalitzat, motiu pel qual és recomanable combinar els dos enfocaments.
- Els efectes de desplaçament s'han d'anticipar perquè, si es prohibeix un ús en determinats dies o hores, una part del consum pot traslladar-se a moments no restringits.
- La sortida de l'emergència també s'ha de planificar perquè l'aixecament de restriccions pot generar un rebot parcial del consum, especialment en els mesos més càlids.

- La magnitud del rebot és heterogènia i no és automàtica: tendeix a concentrar-se en les llars de consum baix, mentre que una part rellevant de l'estalvi acostuma a persistir. Aïllar quina part d'una reducció sostinguda és atribuïble a les mesures i quina a factors concurrents, com un cicle econòmic advers, exigeix dissenys d'avaluació específics.

🟡 **La individualització de comptadors pot contribuir a l'estalvi d'aigua, tot i que l'evidència és escassa** (confiança: baixa).

Perquè funcionin

- Cal passar de quotes fixes o pagaments col·lectius a sistemes en què cada llar paga segons el seu consum efectiu. La individualització modifica qui assumeix el cost del consum i redueix els incentius al consum compartit.
- Cal més evidència per saber si aquest efecte es reproduïx en contextos com el català.

7.2 Ús agrícola

✓ **Els senyals econòmics (tarifació volumètrica, taxes sobre extraccions, pagaments per conservació i drets d'aigua) funcionen quan hi ha una mesura fiable del consum, del bombeig o de l'extracció** (confiança: mitjana-alta).

Perquè funcionin

- El productor ha de percebre un cost o un benefici clar associat a consumir menys. L'efecte és més robust si l'aigua o el bombeig es mesuren i si l'estalvi té conseqüències econòmiques directes per a l'explotació o per a la comunitat de regants.
- El pas d'un preu marginal nul a un preu positiu ha de pesar més que el nivell absolut del preu. Reformes amb tarifes volumètriques modestes, aplicades sobre consums mesurats, han generat respostes de magnitud considerable.
- L'horitzó temporal ha de ser ampli. Una part de l'ajust requereix canvis en les pràctiques de reg, en les tecnologies, en els cultius o en l'ús de la terra, i els efectes poden ser més grans a mitjà termini que el primer any.

🟡 Les tecnologies de reg eficient no garanteixen una reducció neta del consum (confiança: mitjana).

Perquè funcionin	→ L'aigua no ha de tenir un cost marginal nul o l'estalvi ha de generar algun benefici per a l'explotació; en cas contrari, les tecnologies d'eficiència tenen efectes limitats. → L'ús d'aigua s'ha d'acompanyar d'una mesura fiable, d'incentius econòmics i de regles sobre l'aigua estalviada.
-------------------------	---

🟡 Els programes públics de suport a l'adopció i a la modernització (subvencions, programes agroambientals i inversió en infraestructura) no garanteixen per si sols reduccions netes (confiança: mitjana).

Perquè funcionin	→ Els criteris de selecció s'han d'orientar a l'estalvi real, amb seguiment posterior a partir de dades de consum o d'evapotranspiració i amb una valoració conjunta dels efectes sobre l'aigua i sobre la producció. Altrament, les subvencions poden finançar millores que no es tradueixen en menys aigua consumida. → Les millores d'eficiència a escala de parcel·la es poden compensar amb una ampliació de la superfície regada o amb un canvi cap a cultius més exigents en aigua, de manera que l'extracció total a escala de conca no disminueix. → L'evidència tampoc no confirma que la inversió en infraestructura de reg generi per si sola els beneficis socioeconòmics que sovint se li atribueixen.
-------------------------	--

7.3 Altres usos no domèstics

⚠️ Els instruments de preu en el sector hotelier tenen una capacitat limitada per reduir el consum (confiança: baixa).

Perquè funcionin	→ El cost de l'aigua ha de representar una part significativa dels costos operatius i el senyal econòmic ha d'arribar als usuaris finals. → Les mesures vinculades a equipaments, protocols interns i detecció de fuites són més prometedores per actuar quan les condicions anteriors no es donen.
-------------------------	--

● **Les intervencions conductuals en edificis col·lectius no domèstics funcionen en contextos específics** (confiança: baixa).

Perquè funcionin

→ Els missatges visuals, simples i situats en punts d'ús, poden generar estalvi en contextos com les residències universitàries, però no permeten generalitzar automàticament els resultats a hotels, indústries, equipaments públics o altres serveis.

Per a la resta d'usos no domèstics –especialment, la indústria, el comerç, els serveis públics i els grans consumidors, així com el turisme més enllà del cas hotel·ler analitzat–, la revisió identifica molt pocs estudis i cap que permeti comparar instruments entre si. No és possible, per tant, formular conclusions sobre quins instruments hi funcionen millor. Es tracta d'un buit d'evidència i no d'una absència de rellevància: en contextos com el català, on aquests sectors concentren una pressió elevada en determinats territoris i moments de l'any, tancar aquest buit hauria de ser una prioritat.

8 Debat i implicacions pràctiques

Ens trobem en un context en què es preveu que les sequeres siguin més freqüents i persistents. Això fa especialment rellevant identificar quines estratègies de gestió de la demanda d'aigua permeten reforçar la capacitat d'adaptació davant un context d'escassetat hídrica creixent.

L'evidència revisada apunta que una política de demanda efectiva no es pot limitar a mesures que s'activen durant els episodis de sequera. També requereix elements estructurals, com ara sistemes de mesura del consum, estructures tarifàries adequades i conegudes pels usuaris, i mecanismes de seguiment i governança que permetin adaptar la resposta al nivell d'escassetat. Sobre aquesta base, quan cal, es poden activar instruments específics com les restriccions, els recàrrecs temporals o un control més intens del compliment.

8.1 Què implica l'evidència revisada per al disseny de polítiques públiques?

Una primera implicació és que les polítiques de sequera han de combinar instruments. Les campanyes informatives, els informes de consum o les comparacions socials poden contribuir a l'estalvi però tenen més sentit quan formen part d'un paquet més ampli que inclou incentius econòmics, restriccions clares, informació accionable i control del compliment. En episodis de sequera severa, les mesures purament voluntàries difícilment poden sostenir, per si soles, una reducció suficient del consum.

La qüestió, per tant, és definir quina combinació d'instruments correspon a cada fase de sequera i a cada tipus d'usuari. Les mesures informatives poden preparar, activar o reforçar l'estalvi. Els instruments econòmics poden modificar incentius quan el consum respon al

preu. Les restriccions actuen de manera ràpida sobre usos no essencials. I el control del compliment fa creïbles les normes adoptades.

Combinar instruments no equival, però, a acumular-los. L'evidència disponible mostra que l'efecte conjunt de la informació i del preu és inferior a la suma dels efectes de cada instrument per separat, i que introduir un incentiu econòmic immediatament després d'una campanya informativa pot erosionar una part de la motivació que la campanya havia activat. El disseny d'un paquet de mesures requereix, per tant, decidir no només quins instruments s'apliquen, sinó també en quin ordre i amb quina intensitat.

Una segona implicació és que el disseny concret de l'instrument és tan important com l'elecció de l'instrument. En el cas de les tarifes, no n'hi ha prou amb tenir blocs o trams creixents. Cal que els llindars afectin realment els consums elevats, que els increments de preu siguin visibles per a qui pren les decisions i que el consum essencial quedi protegit. Convé, a més, dimensionar bé la part fixa de la tarifa, necessària per cobrir els costos de gestió independents del volum subministrat. Si és massa elevada, afebleix el senyal de preu en els trams baixos. En el cas de la informació, cal que sigui comprensible, personalitzada i vinculada a una acció possible. En el de la tecnologia, cal que permeti detectar fuites, individualitzar responsabilitats, activar alertes o reforçar el control del compliment. Una tecnologia que no modifica incentius, no facilita decisions ni millora la capacitat de resposta té efectes limitats.

Una tercera implicació és que les polítiques han de distingir entre consums essencials i consums discrecionals. Una part important de l'estalvi més immediat prové de limitar els usos exteriors, recreatius o no essencials. Això és rellevant per dissenyar restriccions, sancions i tarifes perquè permet concentrar l'esforç allà on hi ha més marge d'ajust i menys risc de comprometre necessitats bàsiques. La sensibilitat al preu tampoc és la mateixa en tots els usos. En els essencials interiors, el marge de reducció és baix; en els exteriors o més sumptuaris, com el reg de jardins o les piscines, la resposta acostuma a ser més gran. La distinció és clau, a més, per preservar la legitimitat social de les mesures.

Aquesta distinció té una traducció distributiva directa. Les llars vulnerables disposen de menys marge per reduir el consum bàsic i destinen una proporció més gran de la renda a pagar serveis essencials, de manera que un mateix increment de preu no representa el mateix esforç per a totes les llars. Per això, les tarifes per trams poden combinar-se amb mecanismes de protecció, com ara trams bàsics assequibles, bonificacions focalitzades o **subsidis creuats**.



Un **subsidí creuat** és un mecanisme pel qual una part dels ingressos obtinguts dels consums més elevats o de determinats grups d'usuaris contribueix a finançar preus més baixos per als consums bàsics o per a les llars vulnerables.

Una quarta implicació és que cal diferenciar millor entre els diferents usos de l'aigua.

Les llars, les explotacions agràries, els hotels, els equipaments públics, les indústries o els serveis municipals no responen als mateixos incentius. En l'àmbit domèstic, els instruments de preu, informació i restricció poden actuar directament sobre decisions quotidianes de consum. En l'agricultura, els canvis poden requerir horitzons més llargs, una mesura fiable del reg o de l'extracció, l'adaptació de cultius i una governança col·lectiva. En altres usos no domèstics, com hotels, indústria o serveis públics, sovint cal actuar sobre els protocols, els equipaments, les auditories, la gestió interna i les responsabilitats organitzatives, no només sobre el preu general de l'aigua.

Una cinquena implicació és que la política de gestió de la demanda s'ha de dissenyar abans de l'emergència. Moltes de les condicions que fan que les mesures siguin efectives –comptadors, dades de consum, protocols d'actuació, sistemes d'alerta, criteris de sanció, canals de comunicació o mecanismes de protecció social– no es poden improvisar. La gestió de la demanda requereix infraestructura institucional, és a dir, informació fiable, capacitat de seguiment, regles conegudes i acceptades i, molt important, coordinació entre els diferents actors.

Una darrera implicació és que cal ampliar la manera de mesurar l'efectivitat. Reduir el consum és important. No sempre és suficient, però, per millorar la resiliència hídrica. Les polítiques també s'haurien d'avaluar per si redueixen la pressió sobre rius i aqüífers, si ajuden a mantenir reserves, si protegeixen cabals ecològics, si eviten entrar en fases més severes de sequera, si redueixen vulnerabilitats futures i si reparteixen els costos de manera justa. Sense aquesta mirada més àmplia, és fàcil confondre una reducció puntual del consum amb una millora estructural de la resiliència.

8.2 Què impliquen aquests aprenentatges per a la política de sequera a Catalunya?

Aquest apartat analitza com els aprenentatges derivats de l'evidència revisada poden informar la política de sequera a Catalunya. L'objectiu és valorar-ne la rellevància per al context català, tenint en compte les particularitats dels usos diferents de l'aigua i del marc territorial i institucional en què es gestionen.

La primera gran implicació és que cal adaptar les polítiques als diferents usos de l'aigua. Catalunya està dividida en dues grans conques, amb règims de gestió i distribucions dels usos de l'aigua molt diferents. Les conques internes de Catalunya ocupen el 52% del territori, concentren més del 90% de la població i tenen una demanda urbana majoritàriament. En canvi, a la conca de l'Ebre predomina clarament la demanda agrícola. Aquesta asimetria implica que el pes relatiu dels diferents instruments de gestió de la demanda no és el mateix a tot el territori i que, en l'àmbit del regadiu, cal una coordinació estreta amb la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre. A més, els episodis de sequera no necessàriament coincideixen en el temps a totes dues conques, fet que reforça la necessitat d'adaptar les polítiques de demanda a cada realitat territorial.

A aquestes diferències territorials, se sumen les particularitats dels diferents usos de l'aigua. Les llars, les explotacions agràries, els hotels, els equipaments públics, les indústries o els serveis municipals no responen als mateixos incentius ni disposen del mateix marge d'ajust. Finalment, l'evidència disponible també és desigual: és més abundant en l'àmbit domèstic, més limitada i heterogènia en l'agrícola i molt escassa en altres usos no domèstics. Per tant, la concreció de les implicacions per a Catalunya ha de tenir en compte tant les característiques de cada ús com la solidesa de l'evidència disponible.

En l'àmbit domèstic, l'evidència revisada permet identificar diversos instruments que es podrien incorporar en la política de sequera a Catalunya o reforçar-la. L'ús de tarifes per trams no està generalitzat i encara hi ha municipis que apliquen tarifes uniformes. Tampoc no s'utilitzen de manera generalitzada els recàrrecs en període de sequera ni les tarifes diferenciades entre estiu i hivern. Atès que aquests instruments són de competència municipal, la seva aplicació s'ha de valorar tenint en compte les característiques i el marge d'estalvi de cada municipi. Aquest marge no és homogeni: hi ha municipis on el consum per habitant ja se situa en nivells molt baixos i el recorregut addicional és reduït, mentre que en d'altres encara és clarament superior a la mitjana. Això aconsella focalitzar els instruments allà on hi ha marge real d'ajust, en lloc d'aplicar objectius uniformes a tot el territori.

La gestió agrícola requereix una aproximació pròpia, connectada amb la política hídrica general i la política de sequera. En contextos mediterranis, l'agricultura té un pes molt rellevant en l'ús de l'aigua i opera mitjançant drets d'ús, comunitats de regants, sistemes de decisió col·lectiva, cultius i infraestructures que no tenen una equivalència directa amb l'ús urbà.

A la llum de l'evidència disponible, les reformes orientades a reduir la demanda agrícola haurien de reunir quatre condicions: disposar d'una mesura fiable del consum, el bombeig o l'extracció; fer que l'estalvi tingui conseqüències econòmiques perceptibles per a les explotacions o les comunitats de regants; evitar que les millores d'eficiència es tradueixin en una intensificació del reg o en un augment de la superfície regada, i considerar els efectes sobre la renda agrària, els cultius, les alternatives productives i la capacitat d'adaptació de les explotacions. En aquest sentit, la modernització del reg és una condició necessària per a una millor gestió de l'aigua, però no garanteix per si sola una reducció neta del consum. Cal acompanyar-la d'incentius adequats, regles sobre l'ús de l'aigua estalviada i mecanismes de governança i seguiment.

La política de regadiu catalana ja incorpora alguns d'aquests elements. Segons la informació facilitada per la Direcció General de Regadius i Espais Agraris, actualment les actuacions de modernització se circumscriuen a les concessions atorgades, que estableixen límits de volum, superfície regable i intensitat d'ús, definida tant en termes de dotació màxima durant els períodes de màxima demanda com de consum màxim anual per hectàrea. Així mateix, els programes públics de suport a la modernització exigeixen tarifes binòmiques i sistemes de cobrament vinculats al consum efectiu, tot i que algunes

comunitats de regants han renunciat als ajuts per no modificar els seus sistemes tarifaris. A més, els nous regadius tenen com a funció principal proporcionar reg de suport a explotacions agràries que tindrien dificultats per mantenir la seva viabilitat productiva sense aquest complement.

Un avantatge del sector agrícola és que presenta una certa elasticitat de la demanda: davant de situacions d'escassetat, les dotacions es poden ajustar fins a determinats límits sense comprometre completament la producció. Aquesta capacitat d'adaptació, però, exigeix anticipació i informació adequada sobre les disponibilitats presents i previstes. A Catalunya, les estratègies d'adaptació a l'escassetat segueixen una lògica coherent amb aquest plantejament: la demanda s'ajusta a les disponibilitats reals i projectades perquè els regants puguin prendre decisions més ben informades. Com que les disponibilitats i les demandes no sempre coincideixen en el temps, alguns sistemes recorren a l'emmagatzematge col·lectiu amb implicació dels usuaris, mentre que d'altres gestionen els recursos en temps real, amb costos més elevats.

La resta d'usos no domèstics també requereixen un tractament específic. Determinats territoris suporten una pressió elevada associada al turisme, les activitats econòmiques estacionals, els equipaments públics o els consums industrials concentrats. Tanmateix, l'evidència disponible sobre l'efectivitat de les polítiques de gestió de la demanda en aquests altres usos no domèstics és molt escassa. Per això, les opcions plantejades en aquest àmbit no s'han d'entendre com a conclusions fermes de l'evidència, sinó com a hipòtesis plausibles per pilotar i avaluar.

En el sector turístic, l'evidència disponible suggereix que el preu general de l'aigua pot tenir poca capacitat per modificar el consum quan representa una part reduïda dels costos operatius i el senyal econòmic no arriba directament als usuaris finals. En aquest context, es poden considerar actuacions més directament vinculades a la gestió dels establiments, com les auditories hídriques, els protocols interns, la renovació d'equipaments, la detecció de fuites, la reutilització per a usos compatibles, la formació del personal o la comparació de consums entre establiments similars. Ara bé, la revisió no ha identificat avaluacions que permetin aïllar l'efecte causal de cadascuna d'aquestes mesures. L'evidència disponible associa conjunts d'iniciatives amb un consum inferior, però no permet atribuir el resultat a una actuació concreta.

En la indústria i entre els grans consumidors, cal identificar quins usos són modificables, quins processos concentren més consum i quins incentius poden activar inversions d'estalvi. Traslladar-hi automàticament els mateixos instruments que s'apliquen a les llars no seria adequat. Les auditories, les obligacions d'informació, els acords voluntaris verificables, els incentius a la inversió eficient, els recàrrecs vinculats a l'escassetat o el control dels usos més intensius poden constituir línies d'actuació plausibles. No obstant això, atesa la manca d'evidència causal específica, s'han d'entendre com a opcions que cal contrastar, preferentment mitjançant actuacions pilot amb l'avaluació incorporada des del començament.

L'altra gran implicació és que cal incorporar la dimensió distributiva explícitament en el disseny de les polítiques de gestió de la demanda. Gestionar la demanda implica decidir qui redueix, qui paga, qui queda protegit i qui assumeix els costos de la resiliència. L'experiència de Barcelona entre 2007 i 2013 il·lustra que una reducció agregada del consum pot conviure amb un deteriorament de les condicions d'accés de les llars amb menys recursos. En l'ús domèstic, això exigeix protegir el consum essencial de les llars vulnerables. En l'agricultura, exigeix considerar els efectes sobre les rendes, els cultius i les explotacions amb menor marge d'adaptació. En els usos no domèstics, exigeix diferenciar entre grans consumidors, serveis essencials, activitats amb capacitat d'inversió i activitats amb menys marge operatiu.

Aquesta dimensió distributiva també obliga a connectar la gestió de la demanda amb el debat sobre el finançament. La qüestió no és només quines mesures funcionen, sinó també com es financen, qui n'assumeix els costos i quins mecanismes permeten evitar que aquests recaiguin de manera desproporcionada sobre els actors amb menor capacitat d'adaptació. En conjunt, això implica que l'indicador agregat de reducció del consum, per si sol, no permet valorar l'èxit d'una política.

8.3 Buits d'evidència i agenda d'avaluació

Tot i que la revisió permet identificar aprenentatges útils per a la política de sequera a Catalunya, persisteixen importants buits d'evidència. Aquests buits no impliquen necessàriament una absència total de coneixement, sinó d'un tipus d'evidència molt específic: evidència causal robusta sobre l'efectivitat de determinades mesures aplicades en contextos comparables al català. Aquest apartat identifica les principals preguntes obertes i les necessitats d'avaluació que se'n deriven. Els buits d'evidència identificats es poden agrupar en quatre grans àmbits.

En primer lloc, encara es disposa de poca evidència sobre alguns instruments específics aplicats al sector agrícola. Tot i que la revisió identifica alguns aprenentatges rellevants sobre modernització, incentius i senyals econòmics, continuen obertes diverses preguntes importants. En aquest àmbit, cal conèixer millor l'efecte de mesurar el volum consumit, els senyals econòmics, els incentius a l'estalvi, la modernització del reg i les regles de repartiment de l'aigua estalviada. També cal analitzar els possibles efectes no desitjats, com ara la intensificació del reg, els canvis cap a cultius més exigents en aigua o la redistribució desigual de costos entre explotacions. Cal tenir en compte, a més, que el concepte mateix d'estalvi d'aigua admet interpretacions diferents segons si es mesura a escala de parcel·la, d'explotació, de comunitat de regants o de conca, de manera que les avaluacions haurien d'explicitar a quina escala es mesura l'estalvi.

En segon lloc, l'evidència sobre altres usos no domèstics continua sent molt limitada. Els sectors turístic, industrial, comercial, municipal i de serveis públics tenen un pes rellevant en determinats territoris, però disposen de molt poca evidència causal sobre quines mesures funcionen millor. Això justifica impulsar actuacions pilot amb disseny

d'avaluació incorporat des de l'inici, especialment en municipis turístics, polígons industrials, equipaments públics i grans consumidors.

En tercer lloc, es coneix molt més sobre la reducció del consum que sobre altres resultats rellevants, com la resiliència hídrica, els efectes distributius o els impactes sobre el sistema hídric. Aquesta limitació és important perquè reduir el consum no implica necessàriament millorar la resiliència del sistema. Per aquest motiu, una altra prioritat és avançar en l'avaluació de resultats des d'una perspectiva més sistèmica. A més del consum, convé mesurar els efectes sobre les reserves, els aqüífers, els cabals ecològics, la pressió sobre fonts alternatives, els costos econòmics, l'acceptabilitat social, la distribució dels esforços d'estalvi, la persistència dels canvis un cop finalitzen les mesures i la relació cost-efectivitat de cada instrument. Sense aquesta informació, és difícil saber si una mesura redueix únicament el consum observat o si contribueix realment a reforçar la resiliència hídrica.

Finalment, la major part de l'evidència disponible procedeix d'altres països i contextos, mentre que les avaluacions causals de les polítiques aplicades a Catalunya continuen sent escasses. En aquest sentit, la prioritat és avaluar les mesures aplicades durant la sequera 2021-2024. Les fases del Pla especial de sequera, les restriccions, les dotacions màximes, les sancions, les campanyes, les limitacions d'usos no essencials i les reduccions sectorials han generat una informació valuosa que cal explotar. L'anàlisi hauria de determinar quines mesures han estat més efectives, en quins municipis, amb quins costos, amb quin grau de compliment i amb quins efectes distributius. Aquesta avaluació ha de tenir en compte que la reducció del consum registrada durant l'episodi coincideix en el temps amb increments del cànon de l'aigua. Atribuir la reducció observada únicament a les restriccions en sobreestimaria l'efecte: per separar la contribució del senyal de preu de la contribució de la regulació directa calen dissenys d'avaluació que aprofitin la variació territorial i temporal de totes dues mesures.

A més d'aquests quatre àmbits, hi ha una qüestió que queda fora de l'abast d'aquesta revisió però que és rellevant per a l'agenda d'avaluació: la frontera, poc nítida, entre la gestió de l'oferta i la gestió de la demanda quan es tracta de recursos alternatius. La incorporació d'aigües grises, d'aigües pluvials o d'aigua regenerada a escala d'edifici o de llar no modifica necessàriament els hàbits de consum, però redueix la demanda d'aigua potable de la xarxa. Classificar aquestes actuacions exclusivament com a polítiques d'oferta pot fer invisible una part del marge d'estalvi disponible.

Abordar aquests buits d'evidència requereix generar noves avaluacions robustes sobre l'efectivitat de les polítiques aplicades a Catalunya. Per fer-ho, cal disposar tant de les dades com de les capacitats institucionals necessàries per dissenyar-les i dur-les a terme.

En aquest sentit, Catalunya no parteix de zero. Disposa d'experiència normativa, administrativa i operativa en la gestió d'episodis de sequera, així com d'un conjunt ampli d'instruments, programes i actuacions desplegats al llarg del temps. El repte és aprofitar aquesta experiència per generar evidència útil per a la presa de decisions. Això implica

incorporar l'avaluació al disseny de les polítiques, definir objectius i indicadors des del primer moment i preveure mecanismes que permetin comparar resultats entre territoris, fases, sectors i instruments, així com identificar grups de comparació adequats sempre que sigui possible. També requereix reforçar la coordinació entre les diferents administracions i organismes implicats en la gestió de la demanda, de manera que es comparteixin dades, criteris de seguiment i informació sobre resultats.

Pel que fa a les dades, l'Agència Catalana de l'Aigua disposa de l'Observatori de preus de l'aigua, i l'Àrea Metropolitana de Barcelona i algunes ciutats grans publiquen dades obertes sobre usos i consums. Tanmateix, moltes de les preguntes plantejades en aquest apartat requereixen informació més detallada, comparable i sistemàtica. En particular, cal avançar cap a la disponibilitat de microdades de consum desagregades, així com de dades sobre restriccions implementades, tarifes aplicades, sancions, característiques dels usuaris, condicions meteorològiques i resultats del sistema hídic. Sense aquesta informació, resulta difícil dur a terme avaluacions robustes que permetin atribuir els resultats observats a les polítiques aplicades i no a altres factors concurrents.

La informació sobre el rendiment de les xarxes d'abastament il·lustra bé aquest repte. Durant l'episodi de sequera, es van habilitar incentius econòmics per reduir les pèrdues a les xarxes d'abastament, però no es disposa d'informació sistemàtica sobre el grau d'execució de les actuacions ni sobre la millora de rendiment assolida. Sense aquesta informació, és difícil valorar quina part del marge d'estalvi disponible correspon a la xarxa i quina a la demanda final, o prioritzar de manera fonamentada entre alternatives d'actuació diferents.

Aquesta agenda d'avaluació no és independent de la política de sequera, sinó que n'és una part del disseny. En el context d'escassetat recurrent, aprendre què funciona, per a qui funciona, en quines condicions i sota quins costos és una condició tant per millorar la resposta de la política pública com per reforçar la resiliència hídrica de Catalunya.

9 Declaració d'ús d'intel·ligència artificial

En aquest informe, s'han utilitzat eines d'intel·ligència artificial com a suport a la síntesi documental per al processament preliminar d'articles. Tots els continguts generats amb el suport d'aquestes eines han estat verificats mitjançant revisió humana.

L'equip d'avaluació ha mantingut en tot moment la responsabilitat plena sobre la metodologia, l'anàlisi, els resultats i les recomanacions de l'estudi. L'ús de la intel·ligència artificial s'ha dut a terme d'acord amb els principis de responsabilitat humana, transparència, rigor metodològic, proporcionalitat, traçabilitat, equitat i protecció de dades, propis de l'avaluació de polítiques públiques.

10 Referències

- Agarwal, S., Sing, T. F., & Yang, Y. (2023). The effects of policy announcement, prices and subsidies on water consumption. *Nature Water*, 1(2), 176–186.
<https://doi.org/10.1038/s44221-023-00028-1>
- Ahmad, S., et al. (2017). The limits of water pricing in a developing country metropolis: Empirical lessons from an industrial city of Pakistan. *Water*, 9(7), 533.
<https://doi.org/10.3390/w9070533>
- Altava-Ortiz, V., et al. (2025). *Anàlisi i context climàtic de la sequera 2021-2024* (Nota d'Estudi núm. 76). Servei Meteorològic de Catalunya. https://static-m.meteo.cat/wordpressweb/wp-content/uploads/2025/07/02104135/nota-destudi-76-sequera-2021-24_VERSI0_FINAL.pdf
- Andersen, L. E., et al. (2015). Do irrigation programs make poor rural communities in Bolivia less vulnerable to climatic and other shocks? *Latin American Journal of Economic Development*, 24, 9–46.
- Bilancini, E., Boncinelli, L., & Di Paolo, R. (2023). Game-based education promotes practices supporting sustainable water use. *Ecological Economics*, 208, 107801.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2023.107801>
- Bonan, J., Cattaneo, C., D'Adda, G., Galliera, A., & Tavoni, M. (2024). Widening the scope: The direct and spillover effects of nudging water efficiency in the presence of other behavioral interventions. *Journal of Environmental Economics and Management*, 127, 103037. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2024.103037>.
- Brent, D. A., Lott, C., Taylor, M., Cook, J., Rollins, K., & Stoddard, S. (2020). What causes heterogeneous responses to social comparison messages for water conservation? *Environmental and Resource Economics*, 77, 503–537. <https://doi.org/10.1007/s10640-020-00506-0>
- Brick, K., De Martino, S., & Visser, M. (2019). *Behavioural nudges for water conservation in unequal settings: Experimental evidence from Cape Town* (EfD Discussion Paper No. 19-19). Environment for Development.
- Browne, O., Gazze, L., Greenstone, M., & Rostapshova, O. (2023). *Man vs. machine: Technological promise and political limits of automated regulation enforcement* (NBER Working Paper No. 30816). National Bureau of Economic Research.
<http://www.nber.org/papers/w30816>
- Bruno, E. M., Jessoe, K. K., & Hanemann, W. M. (2024). The dynamic impacts of pricing groundwater. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, 11(5).
<https://doi.org/10.1086/728988>.

- Carrillo, P. E., Contreras, I., & Scartascini, C. (2024). Turn off the faucet: Can individual meters reduce water consumption? *Journal of Environmental Economics and Management*, 128, 103065. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2024.103065>
- Carstens, R., Fang, Y., & Freybote, J. (2020). The impact of municipal water use restrictions on the pricing of water-sensitive features in single-family homes. *Journal of Real Estate Research*, 42(4), 476–498. <https://doi.org/10.1080/08965803.2020.1845553>.
- Centre d'Estudis d'Opinió. (2023). *Dossier resum de l'Òmnibus de la Generalitat de Catalunya. 2023-1 i 2023-2*. Generalitat de Catalunya.
https://upceo.ceo.gencat.cat/wsceop/8909/Dossier%20resum_1065_1066.pdf
- Centre d'Estudis d'Opinió. (2024). *Dossier de premsa de l'Òmnibus de la Generalitat de Catalunya 2/2024*. Generalitat de Catalunya.
https://upceo.ceo.gencat.cat/wsceop/9468/Dossier%20de%20premsa_1109.pdf
- Chakravorty, U., Dar, M. H., & Emerick, K. (2023). Inefficient water pricing and incentives for conservation. *American Economic Journal: Applied Economics*, 15(1), 319–350.
<https://doi.org/10.1257/app.20210011>
- Chang, Y., Kwon, K. D., Kim, D. W., Kim, M. K., & Kim, M. J. (2025). Water savings subsidy during 2015 drought in Korea. *Water Resources and Economics*, 100265.
- Chovar Vera, A. M., Vázquez-Lavín, F. A., & Ponce Oliva, R. (2024). Estimating residential water demand under systematic shifts between uniform price (UP) and increasing block tariffs (IBT). *Water Resources Research*, 60, e2022WR033508.
<https://doi.org/10.1029/2022WR033508>
- Clò, S., Reggiani, T., & Ruberto, S. (2024). Consumption feedback and water saving: A field intervention evaluation in the metropolitan area of Milan. *Environmental and Resource Economics*, 87, 2259–2308. <https://doi.org/10.1007/s10640-024-00884-9>
- Daminato, C., Diaz-Farina, E., Filippini, M., & Padrón-Fumero, N. (2021). The impact of smart meters on residential water consumption: Evidence from a natural experiment in the Canary Islands. *Resource and Energy Economics*, 64, 101221.
<https://doi.org/10.1016/j.reseneeco.2021.101221>.
- Deyà-Tortella, B., Garcia, C., Nilsson, W., & Tirado, D. (2016). The effect of the water tariff structures on the water consumption in Mallorcan hotels. *Water Resources Research*, 52, 6386–6403. <https://doi.org/10.1002/2016WR018621>
- Fang, L., Fu, Y., Chen, S., & Mao, H. (2021). Can water rights trading pilot policy ensure food security in China? Based on the difference-in-differences method. *Water Policy*, 23(6), 1415. <https://doi.org/10.2166/wp.2021.045>

Feizi, M., & Khatabiroudi, N. (2023). Social and environmental nudges and water usage: Evidence from a field experiment in Iran. *Water Resources and Economics*, 42, 100223. <https://doi.org/10.1016/j.wre.2023.100223>

Hagerty, N., & Zucker, A. (2025). *Conservation payments: Experimental evidence from groundwater irrigation* [Working paper].

Hahn, R., Metcalfe, R. D., Novgorodsky, D., & Price, M. K. (2016). *The behavioralist as policy designer: The need to test multiple treatments to meet multiple targets* (NBER Working Paper No. 22886). National Bureau of Economic Research. <http://www.nber.org/papers/w22886>.

Hernández, F., Jaime, M., & Vasquez, F. (2023). *Are price changes more effective than nudging to reduce water use?* (SSRN Working Paper núm. 4441756). <https://doi.org/10.2139/ssrn.4441756>

Jessoe, K., Lade, G. E., Loge, F., & Spang, E. (2021a). Spillovers from behavioral interventions: Experimental evidence from water and energy use. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, 8(2), 333–595. <https://doi.org/10.1086/711025>

Jessoe, K., Lade, G. E., Loge, F., & Spang, E. (2021b). *Residential water conservation during drought: Experimental evidence from three behavioral interventions*. Working Paper.

Kurz, T., Donaghue, N., & Walker, I. (2005). Utilizing a social-ecological framework to promote water and energy conservation: A field experiment. *Journal of Applied Social Psychology*, 35(6), 1281–1300.

Liu, C. (2023). Can water resource tax reform improve the environmental performance of enterprises? Evidence from China's high water-consuming enterprises. *Frontiers in Environmental Science*, 11, 1155237. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1155237>

Lu, X., Ke, X., Ma, Y., & Jiang, M. (2025). Towards more water-efficient agriculture: A study on the impact of China's water resource tax on agricultural water use efficiency. *Sustainability*, 17, 2121. <https://doi.org/10.3390/su17052121>.

March, H., & Sauri, D. (2017). When sustainable may not mean just: a critical interpretation of urban water consumption decline in Barcelona. *Local Environment*, 22(5), 523–535. <https://doi.org/10.1080/13549839.2016.1233528>

Martín Vilató, Z., & Mestres Domènech, J. (2024). La sequía en Cataluña: ¿ha modificado el gasto en agua de los hogares? *Economía Española | Focus*, 12, 31–32. CaixaBank Research.

Miranda, J. J., Datta, S., & Zoratto, L. (2020). Saving water with a nudge (or two): Evidence from Costa Rica on the effectiveness and limits of low-cost behavioral interventions on

water use. *The World Bank Economic Review*, 34(2), 444–463.

<https://doi.org/10.1093/wber/lhy025>.

Nemati, M., Tran, D., & Schwabe, K. (2023). Residential water conservation and the rebound effect: A temporal decomposition and investigation. *Water Resources Research*, 59, e2022WR032169. <https://doi.org/10.1029/2022WR032169>.

Peng, D., & Liu, X. (2023). Evaluating the impact of water resource fee-to-tax reform pilot on total factor water utilization efficiency: Empirical evidence from Hebei Province, China. *Desalination and Water Treatment*, 316, 701–711. <https://doi.org/10.5004/dwt.2023.30204>.

Pérez-Urdiales, M., & Baerenklau, K. A. (2019). Additionality effects of rebate programs in the residential water sector: Indoor vs. outdoor. *Water*, 11(6), 1170. <https://doi.org/10.3390/w11061170>.

Picciotto, I. (2025). *A clean SWEEP? Estimating the impacts of irrigation efficiency subsidy programs on water and energy use* [Working paper].

Pronti, A., & Berbel, J. (2023). The impact of volumetric water tariffs in irrigated agriculture in Northern Italy. *Environmental Impact Assessment Review*, 98, 106922. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2022.106922>

Qin, P., Li, J., Qin, Y., & Tan-Soo, J. S. (2025). Tariff familiarity sustains household water conservation. *Nature Communications*, 16, 11235. <https://doi.org/10.1038/s41467-025-66453-w>.

Raimi, R., & Phiri, A. (2025). From pixels to policy: Evaluating the behavioural impact and cost effectiveness of picture nudges in water conservation at university residences. *Cogent Social Sciences*, 11(1), 2464873. <https://doi.org/10.1080/23311886.2025.2464873>.

Ratnasiri, S., Wilson, C., Athukorala, W., Garcia-Valiñas, M. A., Torgler, B., & Gifford, R. (2018). Effectiveness of two pricing structures on urban water use and conservation: A quasi-experimental investigation. *Environmental Economics and Policy Studies*, 20, 547–560. <https://doi.org/10.1007/s10018-017-0205-6>.

Rupiper, A. M., Good, R. T., Ackerman, J., Gregory, J., Jessoe, K. K., & Loge, F. J. (2024). AMI water meters deliver end-use water and financial savings in leaky households: Experimental evidence from California. *Environmental Research Letters*. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ad7b8e>.

Strong, A., & Goemans, C. (2015). The impact of real-time quantity information on residential water demand. *Water Resources and Economics*, 10, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.wre.2015.02.002>.

- Tian, G., Wu, X., Zhao, Q., Li, J., & Zhu, M. (2024). The impact of integrated agricultural water pricing reform on farmers' income in China. *Agricultural Water Management*, 299, 108902. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2024.108902>.
- Vivek, V., Kar, T., Meka, S., & Malghan, D. (2024). Combining price and non-price interventions for water conservation. *Environmental Research Letters*, 19, 104066. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ad747b>.
- West, J., Fairlie, R. W., Pratt, B., & Rose, L. (2021). Automated enforcement of irrigation regulations and social pressure for water conservation. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, 8(6). <https://doi.org/10.1086/715472>.
- Wichman, C. J., Taylor, L. O., & von Haefen, R. H. (2016). Conservation policies: Who responds to price and who responds to prescription? *Journal of Environmental Economics and Management*, 79, 114–134. <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2016.07.001>.
- Wietelman, D. C., Wichman, C. J., & Brent, D. A. (2025). *Conservation and distributional consequences of pricing scarce water during droughts* (RFF Working Paper No. 25-07). Resources for the Future.
- Wong, C. A., Abramson Sklarin, W. S., Mauter, M. S., & Lobell, D. B. (2026). Measuring impacts of California agri-environmental programs using field-scale satellite data. *Environmental Research Letters*, 21, 014006.
- Zhang, B., Fang, K. H., & Baerenklau, K. A. (2017). Have Chinese water pricing reforms reduced urban residential water demand? *Water Resources Research*, 53, 5057–5069. <https://doi.org/10.1002/2017WR020463>.
- Zhang, B., Yang, M., Li, M., Ji, Y., Zhu, Q., Zhang, Y., & Yang, K. (2026). Assessing the impact of tiered water pricing policy on residential water consumption in China: A national evaluation and spatial heterogeneity analysis. *Environmental Impact Assessment Review*, 108395. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2026.108395>



Projecte de recopilació, anàlisi i transferència d'evidència per millorar
les polítiques de mitigació i d'adaptació al canvi climàtic.

Un projecte de:

ivàlua ✓
Institut Català d'Avaluació
de Polítiques Públiques

COAMB
Col·legi d'Ambientòlegs
de Catalunya



**Generalitat
de Catalunya**

 **Què
funciona?**