



**Universitat de les  
Illes Balears**

Facultat de Filosofia i Lletres

**Memòria del Treball de Fi de Grau**

# L'opinió de la població sobre l'ús de l'aigua regenerada a l'illa de Mallorca

Clara Pastor Nieto

**Grau de Geografia**

Any acadèmic 2022-23

Treball tutelat per Dr. Cels García García  
Departament de Geografia

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

Paraules clau del treball:

Aigua regenerada, escassetat hídrica, recurs hídric, percepció social, enquesta, Mallorca

## **Resum**

A dia d'avui, el recurs de l'aigua és limitat i es troba en una situació crítica a causa de diferents problemàtiques. Més del 40% de la població mundial es veu afectada per l'escassetat de l'aigua. A més, el canvi climàtic afecta de manera global al planeta Terra, per la qual cosa és necessari adoptar noves mesures per combatre els seus efectes sobre el cicle hidrològic i assegurar l'ús eficient de l'aigua. Concretament, la regeneració d'aigua és una pràctica que permet als països una gestió més eficient i sostenible del recurs hídic. En el cas de Mallorca, la sobreexplotació dels aqüífers, les sequeres i el canvi climàtic, fan que l'ús dels recursos no convencionals sigui un aspecte clau per a dur a terme la seva gestió. Per aquesta raó, l'opinió de la població relativa a l'ús d'aigua regenerada a Mallorca és un tema clau que pot ajudar a millorar-ne la gestió. Aquest estudi presenta els resultats d'una enquesta la qual van contestar 387 persones residents a Mallorca. L'enquesta demana les opinions respecte a l'ús de l'aigua regenerada per a hàbits quotidians i en destaca l'acceptació majoritària de part de la població, així com el seu coneixement sobre el concepte. Els presents resultats destaquen la importància que té per a la població la reutilització de l'aigua com a recurs no convencional que jugarà un paper fonamental de cara al futur, i també les pors que genera, de vegades per desconeixement, quan es proposa utilitzar-la com a substitut de l'aigua convencional en els hàbits higiènics.

## **Abstract**

To this day, the water resource is limited and in a critical situation due to various problems. More than 40% of the world's population is affected by water shortages. In addition, climate change affects planet Earth globally, and new measures need to be taken to combat its effects on the hydrological cycle and ensure the efficient use of water. In particular, water regeneration is a practice that allows countries to manage water more efficiently and sustainably. In the case of Majorca, over-exploitation of aquifers, droughts and climate change make the use of non-conventional resources a key aspect of managing them. For this reason, the population's opinion regarding the use of regenerated water in Mallorca is a key issue that can help improve its management. Consequently, this study is based on the results of a survey which was answered by 387 people resident in Mallorca. It observes opinions regarding the use of regenerated water for everyday habits and highlights the majority acceptance of some of the population as well as their

knowledge of the concept. These results highlight the importance of reusing water as a non-conventional resource, which will play a key role for the future.

## Índex de contingut

1. Introducció.....	6
1.1. Canvi climàtic.....	7
1.2. La regeneració d'aigua .....	7
1.3. Normativa.....	10
1.4. Economia circular .....	11
2. Justificació de l'estudi .....	11
3. Objectius.....	12
4. Àrea d'estudi.....	13
5. Materials i mètodes.....	15
6. Resultats.....	16
7. Discussió.....	22
8. Conclusions .....	26
9. Agraïments.....	29
10. Referències bibliogràfiques .....	29
11. Annexos.....	33
11.1. Enquesta completa.....	33
11.2. Gràfics .....	36

## Índex de taules i figures

Taula 1. Classificació dels usos de l'aigua regenerada. Elaboració pròpia a partir de dades del Reial decret 1620/2007. .... 9

Taula 2. Divisió per franja d'edat de les persones enquestades. Elaboració pròpia a partir de dades de l'enquesta. .... 17

Figura 1. Gràfic representatiu del nombre de les persones enquestades i l'edat. Elaboració pròpia a partir de dades de l'enquesta. .... 17

Figura 2. Mapa de la distribució del nombre d'enquestes per municipi. Elaboració pròpia a partir de dades de l'enquesta..... 18

Figura 3. Gràfic sobre el percentatge de població que tenia coneixement del concepte d'aigua regenerada. Elaboració pròpia a partir de dades de l'enquesta..... 19

Figura 4. Gràfic sobre el percentatge de població conforme en que les zones verdes dels seus municipis es reguin amb aigua regenerada. Elaboració pròpia a partir de dades de l'enquesta..... 19

Figura 5. Gràfic sobre el percentatge de població conforme en que els camps de cultiu es reguin amb aigua regenerada. Elaboració pròpia a partir de dades de l'enquesta.....	20
Figura 6. Gràfic sobre el percentatge de població conforme en que els camps de golf es reguin amb aigua regenerada. Elaboració pròpia a partir de dades de l'enquesta.....	20
Figura 7. Gràfic sobre el percentatge de població conforme en consumir fruites i/o verdures regades amb aigua regenerada. Elaboració pròpia a partir de dades de l'enquesta. ....	21
Figura 8. Gràfic sobre el percentatge de població conforme en utilitzar aigua regenerada per a la dutxa. Elaboració pròpia a partir de dades de l'enquesta. ....	21
Figura 9. Gràfic sobre el percentatge de població conforme en utilitzar aigua regenerada per fer net els carrers de cada municipi. Elaboració pròpia a partir de dades de l'enquesta. ....	36
Figura 10. Gràfic sobre el percentatge de població conforme en utilitzar aigua regenerada per a la cisterna. Elaboració pròpia a partir de dades de l'enquesta.....	36
Figura 11. Gràfic sobre el percentatge de població conforme en utilitzar aigua regenerada per a fer net els plats. Elaboració pròpia a partir de dades de l'enquesta.....	37

## **Llistat d'acrònims**

UNESCO – Organització de les Nacions Unides per a l'Educació, la Ciència i la Cultura

ODS – Objectius de Desenvolupament Sostenible

IPCC – Panell Intergovernamental sobre el Canvi Climàtic

EEEC – Estratègia Espanyola d'Economia Circular

ONU – Organització de Nacions Unides

INE – Institut Nacional d'Estadística

PHIB – Pla Hidrològic de les Illes Balears

EDAR – Estació Depuradora d'Aigües Residuals

CCAA – Comunitats Autònomes

## 1. Introducció

Segons l'Organització Mundial de la Salut “l'aigua potable és aquella que es destina a la higiene personal i a afers domèstics. El sanejament bàsic és la tecnologia que elimina els excrements i aigües residuals de forma higiènica, per a tenir un medi ambient net i sa.” (OMS, 2020).

El Programa de les Nacions Unides per al Desenvolupament (PNUD, 2020) indica que més del 40% de la població mundial es veu afectada per l'escassetat de l'aigua, que com a conseqüència causa un augment de sequeres i la desertificació. A causa d'això, es preveu que a l'any 2050 per cada 4 persones amb aigua potable, 1 no en tingui (Banco Mundial, 2018).

L'escassetat d'aigua es defineix segons la UNESCO (2019) com la condició on la demanda d'aquest recurs, en tots els sectors, inclòs el del medi ambient, no pot ser satisfeta a causa de l'impacte de l'ús de l'aigua en el subministrament o en la qualitat del recurs. L'escassetat d'aigua pot empitjorar degut al canvi climàtic, principalment en zones àrides i semiàrides, que ja de per si mateix presenten estrès hídric. És important la inversió en programes que protegeixin el medi ambient, conservant els recursos hídrics i els que s'utilitzen de forma eficient.

Es per això que l'aigua és un recurs vital per a tothom, ja que cobreix les necessitats bàsiques de Desenvolupament Sostenible. Aquesta és un recurs limitat i insubstituïble la qual és clau en el benestar humà, per tant aquesta només funciona com a recurs renovable si té i se'n fa una gestió adequada (ONU, 2014).

Els ODS són 17 objectius plantejats i aprovats pels estats membres de les Nacions Unides l'any 2015, per tal d'actuar per posar fi a la pobresa, per protegir el planeta i millorar les vides de les persones de tot el món. A aquests objectius se li han establert un límit de 15 anys, és a dir el 2030 per tal d'assolir els 17 objectius (ONU, 2023).

Específicament, l'objectiu 6 pretén: Garantir la disponibilitat d'aigua i la seva gestió sostenible i el sanejament per a tots. Aquest objectiu abasta sub-objectius els quals van relacionats amb els recursos hídrics, especialment l'objectiu 6.3 el qual pretén d'aquí a 2030 millorar la qualitat d'aigua, reduint així la contaminació, i minimitzant l'emissió de

productes químics, reduint així a la meitat el percentatge d'aigües fora tractar i augmentant considerablement la regeneració d'aigua sense riscos, a nivell mundial (ONU, n.d.).

### *1.1. Canvi climàtic*

El canvi climàtic afecta de manera global al planeta Terra, és per això que té una influència de manera directa als recursos hídrics. Això es degut al vincle que suposa entre els canvis de temperatura atmosfèrica i el balanç radioactiu al cycle hidrològic. Aquest fet provoca que degut a l'escalfament climàtic, siguin notòries les evidències com per exemple en canvis en les intensitats i valors extrems de la precipitació, la fusió del gel i la neu, un augment de l'evaporació, entre d'altres. Totes aquestes evidències es cert que es presenten de manera cíclica, i amb variabilitat de tendència pel que fa al cycle hidrològic. Tot i que segons els estudis i previsions de l'IPCC (2008), es preveu que cap a l'any 2030 hi hagi una variabilitat pel que fa a l'escalfament global, que suposi un augment dels gasos d'efecte hivernacle que produiria per tant un escalfament addicional, així com també un augment de temperatures i onades de calor. Per aquest fet es preveu un escalfament de la terra, en latituds septentrionals superiors, que consegüentment provoqui la superfície terrestre que pateix sequeres extremes. D'altra banda haurà zones com per exemple en el pacífic tropical o zones monsoniques que pateixin episodis de precipitació intensa, que provoquin inundacions (IPCC, 2008).

Es per aquests fets que les pràctiques hídriques actuals podrien no ser suficients per combatre els efectes del canvi climàtic, en referència a l'abastiment, la salut, l'agricultura i les inundacions. Les opcions d'adaptació per assegurar aquests diferents factors, requereixen estratègies orientades a la demanda i oferta per fer eficient l'ús de l'aigua. Son diverses les mesures d'adaptació que podrien aplicar-se, des de pràctiques més sostenibles a noves polítiques i plans de gestió (IPCC, 2008).

### *1.2. La regeneració d'aigua*

Són aigües residuals depurades les quals han estat sotmeses a un procés de tractament addicional o complementari que permet adequar la seva qualitat a l'ús al qual es destinen (ministerio sanidad, n.d.). És a dir, les aigües regenerades, a més de depurades, sofreixen un tercer tractament per aconseguir una qualitat adequada al seu ús final. Així mateix, defineix una estació regeneradora d'aigües com el conjunt d'instal·lacions on les aigües

residuals depurades que es sotmeten a processos de tractament addicional que puguin ser necessaris per a adequar la seva qualitat a l'ús previst (Hidalgo, 2015).

Les noves normes de reutilització de l'aigua fomentaran el reciclatge de l'aigua agrícola. La comissió Europea, pretén promoure la reutilització de l'aigua depurada, a través de diferents processos tecnològics. Es pretén gestionar de manera més eficient aquest recurs escàs, sempre tenint en compte que s'utilitzarà exclusivament per a les finalitats autoritzades a aquest efecte per no suposar un risc per a la salut (ministerio sanidad, n.d.).

Aquesta pràctica s'esdevé actualment en diferents països, en els qual Xina, Mèxic i Estats units reuneixen la major quantitat de volum d'aigües residuals reutilitzades. En el cas espanyol, el país es situa el novè d'aquesta classificació mundial, pel fet que complementa així la depuració, la dessalinització i la reutilització, tot i que del total del volum reutilitzat, només correspon a un 11% de l'aigua total (Cosín, 2017).

Els beneficis que proporciona la regeneració de l'aigua són nombrosos en els diferents aspectes següents, segons laboratoris Omega (2022):

- El principal benefici d'usar aigües regenerades és l'augment dels recursos hídrics disponibles.
- Es redueix la despesa innecessària d'aigua potable que normalment s'usa fora del consum humà.
- Es manté el subministrament en èpoques de sequera o d'escassetat quan l'aigua potable es restringeix.
- Es redueixen els microorganismes abocats als rius i als embassaments, millorant així la qualitat de l'aigua potable disponible en el medi natural

Algunes altres aspectes a considerar (Zazo, 2015):

- S'estalvia en recursos hídrics d'origen natural per a fins agrícoles destinant-los a uns altres com la potabilització.
- Es redueix l'aportació de contaminants als cursos naturals d'aigua.
- Suposa una menor explotació dels aquífers i permet la seva recàrrega per percolació a través del terreny.
- Es contribueix amb el seu ús al manteniment de l'equilibri ecològic en aiguamolls i a la disponibilitat d'un cabal "segur" de proveïment



Segons el Reial decret 1620/2007, de 7 de desembre, per el que s'estableix el règim jurídic de la reutilització de les aigües depurades, aquest fa una classificació segons els usos que es permeten per utilitzar les aigües regenerades, aquests es troben dividits en els 5 grups (Taula 1)

Taula 1. Classificació dels usos de l'aigua regenerada. Elaboració pròpia a partir de dades del Reial decret 1620/2007.

Ús urbà	Ús agrícola	Ús industrial	Ús recreatiu	Ús ambiental
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Reg de jardins privats.</li> <li>-Reg de zones verdes urbanes.</li> <li>-Neteja de carrers.</li> <li>-Sistemes contra incendis.</li> <li>-Rentat industrial de vehicles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Reg de cultius amb sistema d'aplicació de l'aigua que permeti el contacte directe de l'aigua regenerada amb les parts comestibles per a alimentació humana en fresc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Aigües de procés i neteja excepte en la indústria alimentària.</li> <li>-Altres usos industrials.</li> <li>-Aigües de procés i neteja per a ús en la indústria alimentària</li> <li>-Torres de refrigeració i condensadors evaporatius.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Reg de camps de golf</li> <li>-Estanys, masses d'aigua i cabals circulants ornamentals, en els quals està impedit l'accés del públic a l'aigua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Recàrrega d'aqüífers per percolació localitzada a través del terreny.</li> <li>-Recàrrega d'aqüífers per injecció directa.</li> <li>-Reg de boscos, zones verdes i d'un altre tipus no accessibles al públic.</li> <li>-Silvicultura.</li> <li>-Altres usos ambientals (manteniment d'aiguamolls, cabals mínims i similars).</li> </ul>

### *1.3. Normativa*

A escala europea, la reutilització de l'aigua s'identifica i promou en diferents instruments normatius importants, que són els següents:

La Directiva 2000/60/CE del Parlament Europeu i del Consell de la Unió Europea, de 23 d'octubre de 2000, per la qual s'estableix un marc comunitari d'actuació en l'àmbit de la política d'aigües, en el qual es menciona la reutilització d'aigua, com una mesura complementària per assolir el bon estat i bona qualitat de les aigües tant superficials com subterrànies. Inclou dintre d'una successió de mesures, la contemplació sobre la gestió d'aquest recurs no convencional per tal de culminar la gestió respectiva a l'escassetat d'aigua i les sequeres. Aquestes suposen un menor impacte en el medi ambient en comparació a altres mètodes com per exemple els transvasaments d'aigua.

Dintre del que es redacta al Reglament 2020/471 (UE) del Parlament Europeu i del Consell el 25 de maig de 2020 relatiu als requisits mínims per a la reutilització de l'aigua, inclou diferents normatives i dictàmens conformes al procediment legislatiu que consideren diferents aspectes. Un dels requisits mínims per a la regeneració d'aigua, és que estigui a l'abast de la política de la Unió Europea i conforme amb l'àmbit de l'aigua així com també amb la contribució dels ODS de l'Agenda 2030, precisament amb l'objectiu 6 que comporta la disponibilitat i gestió de l'aigua i el sanejament per a tots i un creixement de la regeneració d'aigua nivell mundial.

S'estableix conforme la Directiva 91/271/CEE, per al reg agrícola del present Reglament, que els estats membres seran els que decidiran si és adequat utilitzar aigua regenerada o no per al reg agrícola (el qual haurà de necessitar un permís), així com s'inclou la competència per part de l'autoritat la qual vetllarà perquè s'elabori un pla de gestió de risc de l'aigua regenerada.

A nivell nacional, s'articula el Reial Decret 1620/2007, del 7 de desembre per al qual s'estableix el règim jurídic de la reutilització de les aigües depurades, en el qual es considera la integració de la regeneració d'aigua dintre de la planificació dels recursos hídrics, en el qual s'inclouen els usos, els criteris i la gestió sobre el compliment així com els procediments administratius per a la concessió per a desenvolupar l'activitat.

En l'àmbit de les Illes Balears, segons el Pla Hidrològic de les Illes Balears (2001), s'estableixen diferents usos: l'Article 90 on decreta que els parcs i jardins així com zones

verdes es regaran amb aigües regenerades en la mesura del que sigui possible; l'Article 96 estableix la substitució de reg per a camps de cultiu amb aigües regenerades; l'Article 97 obliga el reg de camps de golf exclusivament amb aigües regenerades.

#### *1.4. Economia circular*

A partir de la població mundial estimada l'any 2050 (9.100 milions d'habitants) es necessitarien prop de tres planetes com la Terra per proporcionar els recursos naturals necessaris per mantenir l'actual forma de vida. Aquesta xifra justifica la necessitat de nous models de producció i consum sostenibles (United Nations, n. d.).

Es per això que aquest fet va lligat al concepte d'economia circular la qual consisteix en un model de producció i consum basat en restaurar, reutilitzar, renovar, reciclar materials i productes existents per tal de crear un valor afegit. D'aquesta forma substitueix el concepte de caducitat pel de conservació, allargant així el seu cicle de vida dels productes existents. Aquest fet s'orienta cap a l'ús d'energies renovables, especialment a la del cicle hidrològic on l'economia circular pretén substituir l'ús pel consum. Per això els recursos es regeneren dintre del cicle hidrològic o es recuperen mitjançant la reutilització (Lázaro-Carrasco, 2021).

En cas nacional, l'Estratègia Espanyola d'Economia Circular (EEEC) té com objectius a assolir el Pacte Verd Europeu i l'Agenda 2030 per al desenvolupament sostenible. És per això que cap al 2030, relacionat amb el cicle hidrològic pretén millorar un 10% l'eficiència de l'ús de l'aigua, així com actuacions respecte a la depuració i reutilització de l'aigua (miteco, n.d.).

## **2. Justificació de l'estudi**

En vista a la problemàtica sobre el recurs de l'aigua, aquest treball analitza les respostes de la població de Mallorca i la seva opinió sobre les diverses pràctiques i hàbits del dia a dia, relacionades amb la utilització d'aigua regenerada.

Aquesta temàtica emergeix sobre la constant preocupació de la quantitat i qualitat dels recursos hídrics, especialment a Mallorca, ja que és fonamental dintre del context del canvi climàtic, les sequeres i la disponibilitat d'aigua que presenta l'illa; així com també de la preservació del recurs natural, que fa que la investigació sobre l'ús de l'aigua regenerada sigui d'especial importància.

Davant de la proposta de regeneració d'aigua es vol analitzar l'opinió de la població front a la implantació d'aquest recurs no convencional que respecta les aigües subterrànies. Es demana a la població si estaria disposta i acceptaria en el seu dia a dia la utilització de l'aigua regenerada. Això es degut a que l'acceptació social suposa un dels principals murs a l'hora d'utilitzar les aigües regenerades.

Per aquest fet és necessària aquesta avaluació de les respostes front a la importància de conèixer la percepció pública de Mallorca, ja que mostra la percepció i preferències dels individus sobre l'ús de l'aigua regenerada, que pot resultar útil per a la participació pública, així com per aportar bagatge al desconeixement que hi ha sobre aquest tema basat en enquestes a la població sobre la reutilització d'aigües.

La investigació és clau ja que aporta indicis sobre la importància i el coneixement que en té la ciutadania de Mallorca sobre l'ús d'aquest recurs no convencional en alça, quins percentatges de població utilitzaria aigua regenerada en diferents hàbits diaris i si alguns tindrien impediment d'ús d'aquesta. Així com demostrar els beneficis de cara al futur que aportaria aquest recurs.

Aquests resultats de l'estudi poden permetre adaptar i millorar els programes sobre l'aigua regenerada, per la qual cosa respecta a l'opinió pública i així, millorar la qualitat de vida de la població mallorquina.

### **3. Objectius**

L'objectiu principal és analitzar les respostes de la població de Mallorca sobre la implantació d'aquest recurs en diferents aspectes i hàbits del dia a dia, en el seu municipi de residència, a través de la realització d'una enquesta, que es pot trobar completa a l'annex 11.1.

Es plantegen diferents objectius secundaris de manera col·lateral, els quals pretenen analitzar i conèixer el nivell de coneixement de la població de l'illa sobre l'aigua regenerada. Elaborar una anàlisi comparativa de respostes i nivell d'opinions en diferents grups d'edat i de residència. Així com identificar diferents pràctiques les quals influeixen en l'acceptació o rebuig de l'aigua regenerada per part de la població enquestada.

Es plantegen diferents hipòtesis a validar:

- a. La població coneix majoritàriament l'aigua regenerada.
- b. La població està a favor dels usos plantejats.

#### **4. Àrea d'estudi**

La investigació es realitza a l'illa de Mallorca, dintre del territori Balear, tenint present la seva població i l'estat dels recursos hídrics. A l'any 2021, segons dades de l'INE, la població total de l'illa Mallorca era de 912.544, de les quals els homes comporten un total de 453.024 i les dones 459.520 (INE, 2021).

Mallorca és una illa mediterrània amb un clima Mediterrani Csa segons la classificació de Köppen; un clima temperat amb estius càlids, secs i calorosos, per tal que aquest fet la converteix en una zona potencialment vulnerable a l'escassetat d'aigua (Bernabé, 2018). Segons dades del PHIB (2022-2027) en una anàlisi de dades, s'observa que en el període 1959-2019 la precipitació mitjana anual és de 627 mm. En el darrer any, en el 2019, catalogat com a període sec, la precipitació mitjana anual fou de 489 mm (GOIB, n.d.). Les precipitacions són molt incertes i molt variables en tot l'any on conseqüentment provocant sequeres cícliques com en aquest darrer període (Lorenzo-Lacruz i Moran-Tejeda, 2016).

A causa d'aquestes oscil·lacions, les sequeres, que segons la definició 62 de la instrucció de planificació hidrològica, aprovada per ORDEN ARM/2656/2008, del 10 de setembre, són un fenomen natural no predictiu que es produeix principalment per una manca de precipitació que dona lloc a un descens temporal significatiu en els recursos hídrics disponibles.

A dia d'avui, fins al maig de 2023, els valors no són gaire lleus, ja que l'illa es situa en un estat estable pel que fa als recursos hídrics i a la suficiència d'abastiment. Malgrat que Mallorca, com a destí important dintre de la indústria turística, comporta un creixement notori en l'arribada de turistes en la temporada alta, per tant, conseqüentment hi ha una forta demanda d'aigua i de grans quantitats en temporada alta. Aquesta elevada pressió que la població resident exerceix sobre els recursos hídrics, degut al constant creixement poblacional, així com també un elevat consum d'aigua per part del turisme provoquen una major demanda d'aigua (Garcia et al. 2022).

No obstant això, l'illa compta amb diversos recursos hídrics que poden ser aprofitats de manera sostenible per a garantir a llarg termini la seva disponibilitat. Mitjançant les precipitacions, i la seva desigual distribució pel territori de Mallorca, és notable com es presenta un gradient important amb un predomini de precipitacions a la part de llevant de l'illa així com també a la Serra de Tramuntana, aquest fet comporta que el sistema muntanyós suposi un dels principals subministraments d'aigua de l'illa, degut principalment a l'acumulació d'aigua als embassaments com Cúber i Gorg Blau, als aqüífers subterranis (GOIB, n.d.).

La principal font dels recursos hídrics de Mallorca són les aigües subterrànies (de les quals a l'illa n'hi ha 64 masses). Els aqüífers suposen un recurs de gran importància per a l'illa, ja que és d'on sorgeix la major part de l'aigua que consumeixen els seus habitants (Garcia & Rodríguez-Lozano, 2020). A més aquests conformen grans dipòsits d'aigua subterrània que en cicles de sequera abasteixen d'aigua a l'illa, de precipitació que s'ha anat acumulant en cicles plujosos (Lorenzo-Lacruz et al., 2017).

D'altra banda, les masses d'aigua superficial són rius intermitents vinculats als aqüífers i a un període curt amb aigua circulant (Garcia et al., 2022). Tot i així, a Mallorca, hi ha dos embassaments que aporten aigua a la ciutat de Palma. A més dels convencionals, l'illa disposa de recursos no convencionals, com són les aigües dessalades i les regenerades.

Pel que fa al sistema urbà de subministrament d'aigua de les Illes Balears es divideix bàsicament en tres fases.

En primer lloc, l'Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental (ABAQUA) fa la captació i potabilització aportant aigua en alta als municipis. Les fonts d'aigua subterrània, els aqüífers i la producció d'aigua dessalada són els principals recursos.

Seguidament, els municipis s'encarreguen del servei de subministrament en baixa, el qual consisteix en el tractament i distribució d'aigua als consumidors finals a través d'empreses públiques i/o privades. Finalment, els serveis de sanejament són competència municipal a través de la gestió de les depuradores. A Mallorca, els municipis petits han deixat la gestió en mans d'ABAQUA.

Donada aquesta situació, és fonamental que es duguin a terme mesures encaminades a gestionar de manera sostenible els recursos hídrics de Mallorca. En l'àmbit insular, a Mallorca, existeixen diversos projectes en marxa per a la reutilització d'aigua depurada.

Segons dades del Portal de l'Aigua de les Illes Balears, l'aigua depurada que es reutilitza, és destinada a 22 camps de golf que suposen uns 7,93 hm<sup>3</sup>/any, així com parcs, jardins i manteniment de neteja de carrers i principalment el reg agrícola. Per aquest fet a Mallorca es troben 32 EDARs en les quals es regenera aigua en certa mesura. Segons els volums d'aigües depurades a l'illa, del total de 66 EDARs tan sols 34 contenen volums d'aigua aptes per reutilitzar i només 16 sense risc de salinització, és per aquest fet que el volum apte i disponible per a ser reutilitzat és de 54.284 hm<sup>3</sup> del total de 75.484 hm<sup>3</sup> (CAIB, 2023).

## **5. Materials i mètodes**

Per a dur a terme aquest treball s'han utilitzat diferents eines i procediments per tal de poder assolir els objectius proposats.

S'ha basat principalment en l'elaboració d'una enquesta (annex 11.1) com a procediment d'investigació clau. Aquesta es compon d'un total de 13 preguntes i una 14 on s'inclou l'apartat de comentaris, per tal de que la població pugui afegir opinions i millores.

En primer lloc, a mode de presentació, s'inclou una explicació sobre els fins de les respostes de l'enquesta i de l'objectiu, juntament amb una breu definició sobre el concepte d'aigua regenerada. Seguidament, es proposa la selecció, versió en català o versió en castellà, segons la tria condueix a la secció corresponent. Posteriorment, es planteja si hi ha un coneixement previ del significat del concepte i preguntes de caire demogràfic com l'edat, sexe i lloc de residència (es mostra un llistat amb tots els municipis de Mallorca). A partir d'aquest punt, comencen les preguntes en relació amb la temàtica de la regeneració d'aigua, consten de preguntes sí, no o NS/NC. Aquestes preguntes es relacionen amb hàbits quotidians o preguntes personals sobre la utilització d'aigües regenerades implementades al seu municipi de residència.

Aquesta fou realitzada de manera online, en un termini de temps entre el dia 23 de març de 2023 i el 10 d'abril de 2023, a través de la plataforma de formularis de Google. L'enquesta va dirigida exclusivament a població resident a Mallorca, per tal de fer una anàlisi a escala insular.

Aquesta mostra aleatòria dels residents ha suposat un total de 387 respostes, en el qual el marge d'error és d'un 5% per a un nivell de confiança del 95%. S'ha fet tenint en compte

la població total de Mallorca que segons dades de l'INE (2023) a dia l'1 d'abril del 2023 eren 940.471 habitants.

Aquest marge d'error representa la quantitat d'error del mostreig aleatori de l'enquesta duta a terme, aquest ofereix una mostra estadística la qual mentre més petit sigui el valor del marge d'error, més representatius i exactes seran els resultats de la població enquestada (Muguira, 2023).

L'error s'ha computat amb la següent fórmula (Wonnacott, 1990):

$$\text{Marge d'error} = z \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

On  $z$  és la puntuació del nivell de confiança establert, en aquest cas com és del 95%, aquest tindria una puntuació d'1,96;  $\sigma$  representa la desviació de la població i finalment  $n$  representa la grandària del mostreig que en aquest cas és 387.

A més s'ha complementat prèviament amb una recerca d'informació bibliogràfica teòrica per tal d'assolir els temes en qüestió i així poder respondre a les hipòtesis plantejades. S'ha establert a base d'articles d'investigació, reglaments, directives i decrets llei.

## **6. Resultats**

Segons les dades resultants de l'enquesta i les respostes de 387 persones, a continuació es mostren els resultats d'aquestes en forma de gràfics, els quals permeten analitzar de manera objectiva i quantitativa els resultats.

En primer lloc, del total d'habitants enquestats, s'observa un notori predomini de respostes de gent de 21 a 23 anys, les quals obtenen un valor mitjà de 50 respostes. D'altra banda, les edats en que menys respostes es van obtenir van ser dels 66 als 69 anys els quals només n'hi ha una resposta (Figura 1).



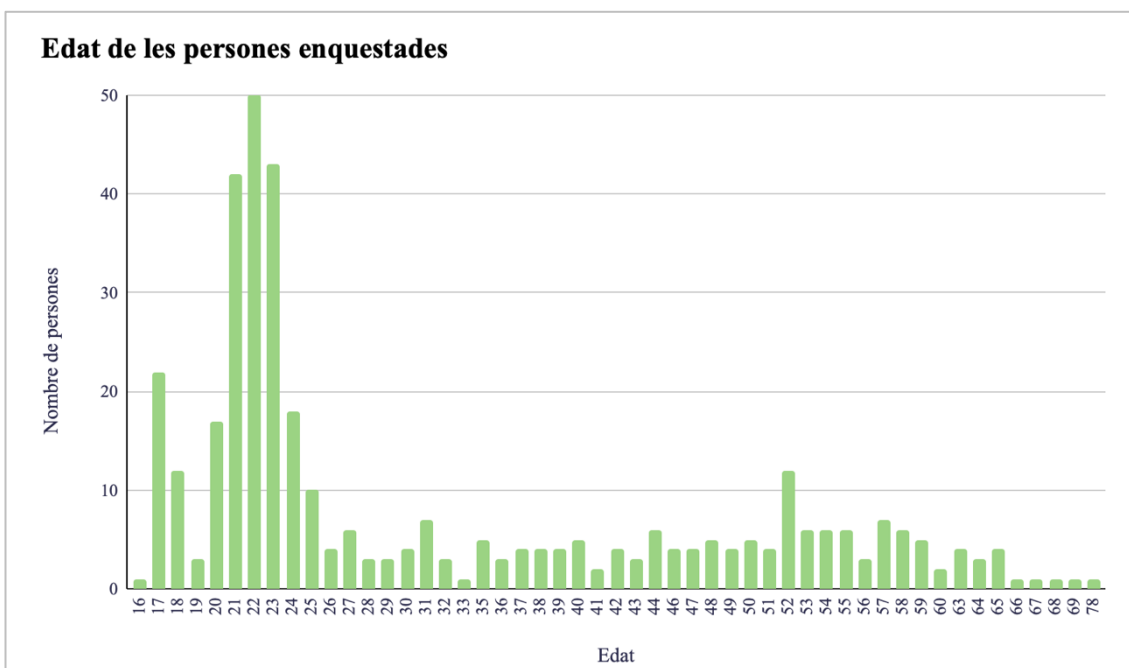


Figura 1. Gràfic representatiu del nombre de les persones enquestades i l'edat. Elaboració pròpia a partir de dades de l'enquesta.

S'ha elaborat una divisió per franges d'edat per tal que l'anàlisi mostri el predomini per edats, que en aquest cas seria entre la franja de 15 a 25 anys, on es troben la majoria de les persones de la qual es va prendre la mostra, és a dir 219. Seguidament, la segona franja que té més nombre de persones enquestades és la d'entre 41 i 55 anys amb una participació de 71 persones (Taula 2).

La tercera franja amb més respostes, consecutiva de les anteriors, és la de 26 a 40 anys amb 57 persones, d'altra banda, la que menys varen tenir son les que tenen entre 56 i 65 anys amb un total de 34 respostes i finalment entre 66 i 78 anys que van ser 6 persones tan sols.

Taula 2. Divisió per franja d'edat de les persones enquestades. Elaboració pròpia a partir de dades de l'enquesta.

<b>Franja d'edat</b>	<b>Nombre de persones enquestades</b>
15-25	219
26-40	57
41-55	71
56-65	34
66-78	6

La distribució per municipis de les zones de residència de la població que pertany a la mostra de l'enquesta. Aquest mapa mostra una distribució que va en consonància a la població total dels municipis, és a dir hi ha una predominança a la franja de Palma i voltants, ja que reuneix una gran suma d'habitants, aquest fet fa que els municipis on més gent va contestar l'enquesta per ordre de més a menys, són: Palma, Marratxí, Lluçmajor, Sóller, Bunyola.

D'altra banda, també hi ha municipis aïllats on s'han donat un nombre considerable de respostes pel que fa al total, com són Inca, Lloseta, Esporles i Santa Maria del Camí (Figura 2).

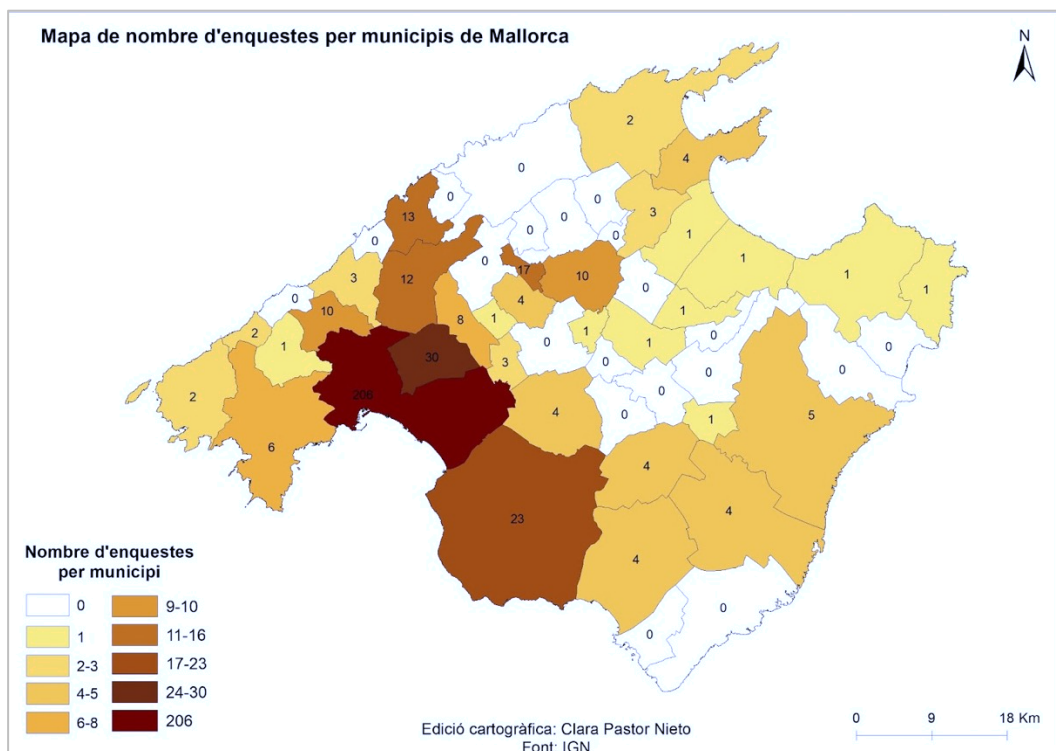


Figura 2. Mapa de la distribució del nombre d'enquestes per municipi. Elaboració pròpia a partir de dades de l'enquesta.

En referència a l'anàlisi de les preguntes realitzades sobre la utilització de l'aigua regenerada com a recurs no convencional, destaquen les més significatives dintre de les vuit totals, degut a que es consideren més representant a l'hora de validar amb les hipòtesis plantejades. Aquestes es troben representades en gràfics de les quals les restants no analitzades es troben als annexos 11.2.

En primer lloc, a l'inici de l'enquesta es defineix el concepte d'aigua regenerada, i a continuació es demana a les persones enquestades si ja tenien coneixement previ del concepte, prèviament a respondre l'enquesta. Els resultats d'aquesta han conformat que un 74% sí que coneixia el concepte prèviament i un 26% no en tenia coneixements

d'aquests. Per això han suposat un total de 287 de la mostra total les quals sí que en tenien coneixement i 100 persones no en tenien (Figura 3).

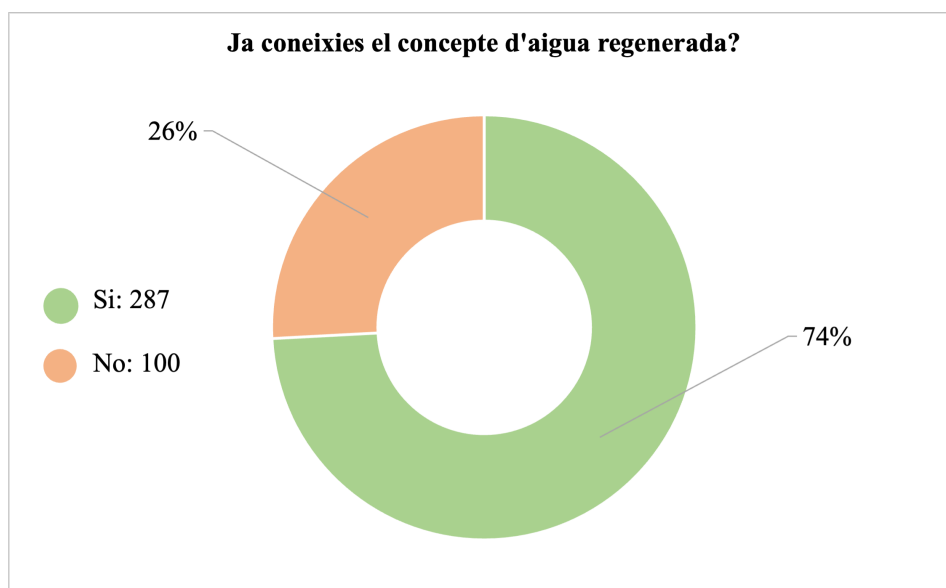


Figura 3. Gràfic sobre el percentatge de població que tenia coneixement del concepte d'aigua regenerada. Elaboració pròpia a partir de dades de l'enquesta.

Pel que respecta a la pregunta 6 del total de l'enquesta, concretament si la població de Mallorca està conforme a utilitzar aigua regenerada per al reg de zones verdes del municipi de residència de cada persona enquestada, s'observa una majoria del 96% la qual estaria disposada a fer-ho, és a dir representa 372 persones del total de 387, d'altra banda només un 3% no compliria el que es demana, és a dir 10 persones (Figura 4).

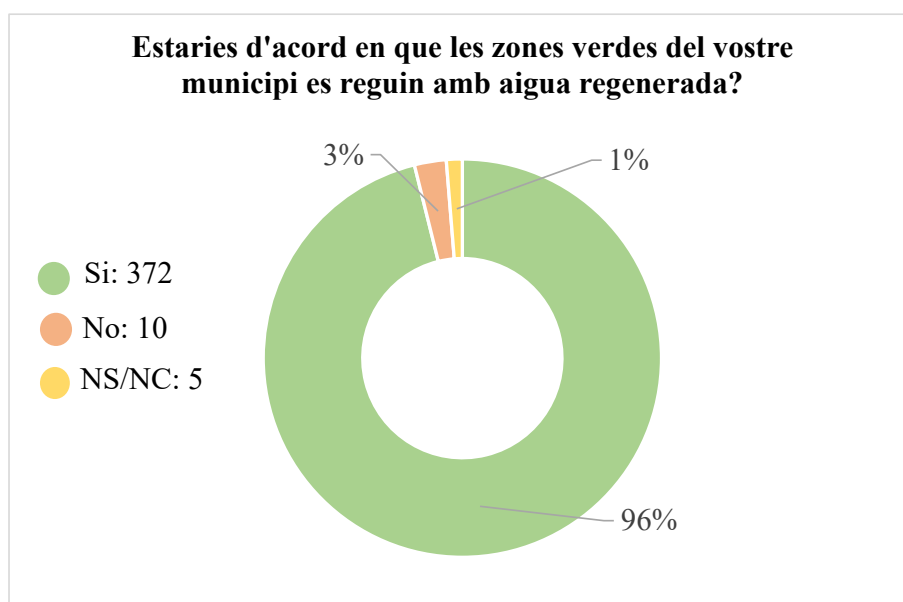


Figura 4. Gràfic sobre el percentatge de població conforme en que les zones verdes dels seus municipis es reguin amb aigua regenerada. Elaboració pròpia a partir de dades de l'enquesta.

En la pregunta consecutiva, la número 7 de l'enquesta, un 72% del total respon que si estarien a favor d'utilitzar aigua regenerada per a regar camps de cultiu del seu municipi,

aquest suposa que 279 persones estarien dispostes a fer-ho. En un percentatge contraposat, el 19%, és a dir 74 habitants, no estarien disposats a permetre aquest ús (Figura 5). Cal destacar el percentatge del 9% que suposen un total de 34 persones les quals han respost que no saben respondre a la pregunta en qüestió.

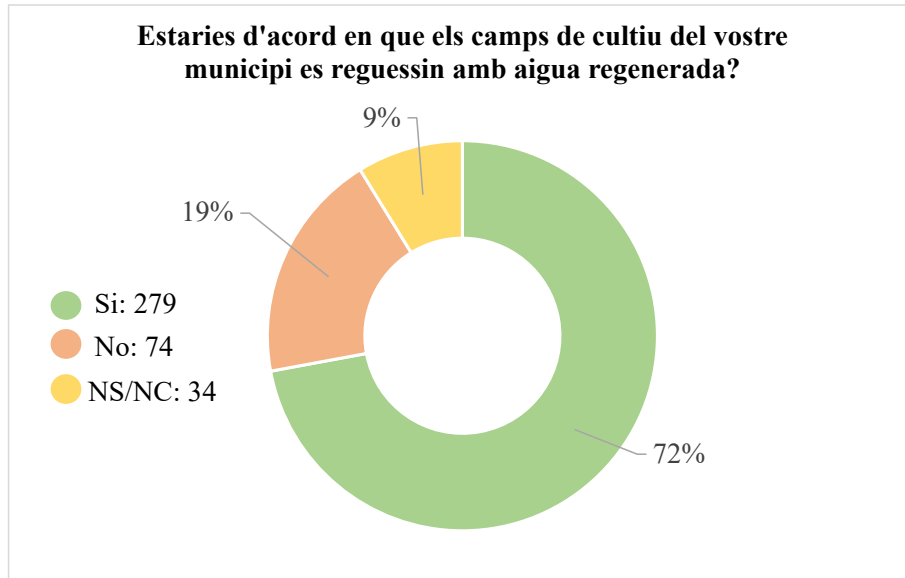


Figura 5. Gràfic sobre el percentatge de població conforme en que els camps de cultiu es reguin amb aigua regenerada. Elaboració pròpia a partir de dades de l'enquesta.

Seguidament, sobre si s'està a favor o no de què els camps de golf es reguin amb aigua regenerada, el resultat mostra que 357 persones estan a favor i 24 en contra, i 6 persones que no ho saben. Aquests resultats suposen un 92% i un 6% respectivament (Figura 6).

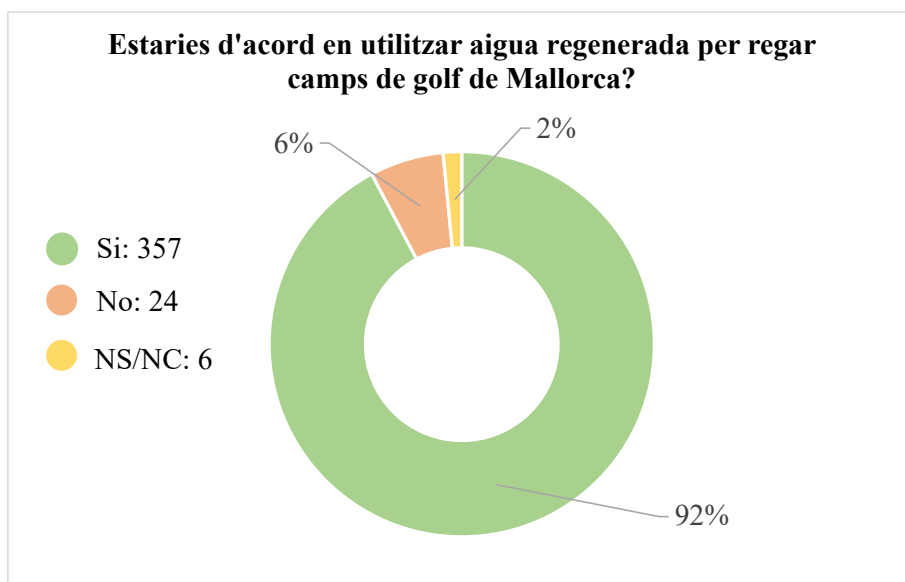


Figura 6. Gràfic sobre el percentatge de població conforme en que els camps de golf es reguin amb aigua regenerada. Elaboració pròpia a partir de dades de l'enquesta.

En l'apartat sobre si la població consumiria fruites i/o verdures regades amb aigua regenerada, un 62% del total de la població estaria a favor de consumir aquests aliments

regats amb aquest recurs no convencional, és a dir 241 persones del total de la mostra, d'altra banda un 22%, és a dir 84 habitants no estaria d'acord en fer aquest ús (Figura 7). Paral·lelament, 62 persones que suposen un 16% estarien trobarien en una posició de no saber contestar si estan a favor o en contra de fer aquest ús.

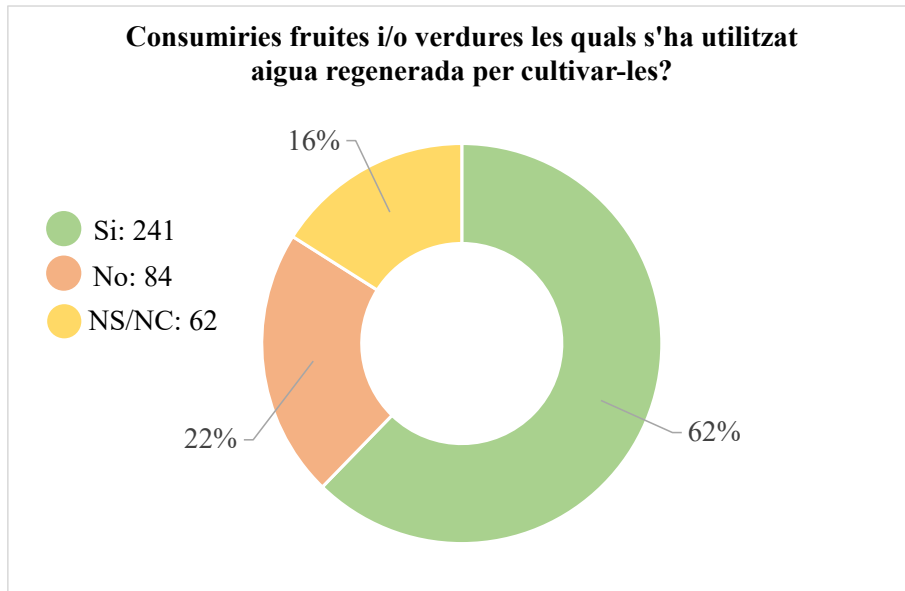


Figura 7. Gràfic sobre el percentatge de població conforme en consumir fruites i/o verdures regades amb aigua regenerada. Elaboració pròpia a partir de dades de l'enquesta.

Finalment, en la darrera pregunta, s'observa com la població de Mallorca en un 55% es troba en desacord sobre la utilització de l'aigua regenerada per a dutxar-se (Figura 8). D'altra banda, el percentatge a favor d'aquest ús és d'un 31% i d'un 14% restant la població que no està segur de la resposta i per tant decideixen no contestar. Vist els percentatges hi ha un notori predomini d'habitants en contra d'aquest ús, concretament 212 persones de les 387 totals, i 122 que sí que ho farien al seu dia a dia.

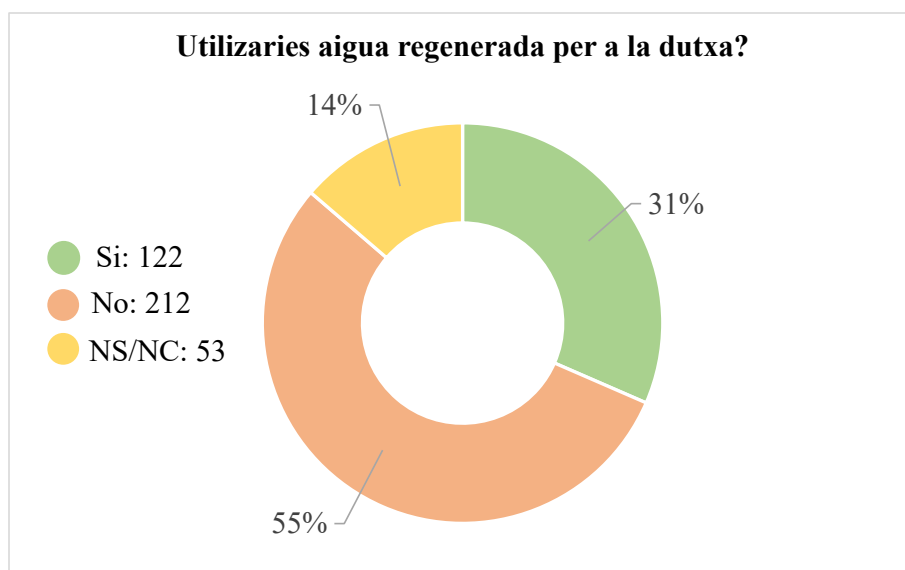


Figura 8. Gràfic sobre el percentatge de població conforme en utilitzar aigua regenerada per a la dutxa. Elaboració pròpia a partir de dades de l'enquesta.

## 7. Discussió

Conforme els resultats obtinguts de l'enquesta, s'aprecia una diversitat de respostes segons el tipus de pregunta o tema a tractar.

Pel que fa a la distribució de les respostes segons el municipi de residència, s'observa com hi ha un predomini notori en el municipi de Palma, ja que aquest suposa una població més gran que la resta de municipis, pel fet que compta amb un total de població de 419.366 de les 912.544 totals de l'illa l'any 2021 (INE, 2021).

És a dir quasi la meitat de la població de Mallorca es troba a Palma. D'altra banda, es troben municipis aïllats amb un gran nombre de persones que han contestat l'enquesta. Aquesta distribució és degut al fet que alguns d'aquests municipis són nuclis poblacionals a l'alça. És a dir que estan agafant un major nombre de població, a causa de la saturació de la gran ciutat com és per exemple Palma. Per això els nuclis poblacionals que es troben prop del radi de Palma estan patint un increment d'habitants.

Un altre patró que s'observa en la figura 2 és com de manera ràdio cèntrica al nucli poblacional de Palma s'estableix una línia notòria conformada pels municipis de Sóller, Bunyola, Marratxí i Lluçmajor. Aquesta distribució sorgeix d'una possible massificació del nucli, provocant així un augment als pobles consecutius, esmentats anteriorment.

Per altra part, en referència a les edats, hi ha un predomini de la franja d'entre 15-25 anys pel fet que conforma una població jove, la qual és més fàcil arribar-hi a l'hora de difondre l'enquesta per diferents xarxes socials, així com també la major part d'aquest interval es troba en un estat d'ocupació estudiantil la qual ha pogut afavorir la seva difusió a través de la universitat.

A partir dels resultats de l'anàlisi de les respostes, en primer lloc, es confirma la hipòtesi plantejada sobre si la població de Mallorca coneix el concepte d'aigua regenerada com a recurs no convencional, validada amb un total de 74% de la població que coneixia el concepte i un 26% que no. Aquest fet demostra que hi ha una majoria notòria entre la població de Mallorca amb un grau alt de coneixement i que es troba familiaritzada amb aquest concepte. Així com també aquest resultat mostra que segons el percentatge de coneixement, hi ha un nivell de consciència i sensibilització per als temes mediambientals i sostenibles, en aquest cas amb relació als recursos hídrics. Tot i que el resultat sigui alt en el cas de la mostra analitzada sorgeix una oportunitat de millora sobre la divulgació de

les aigües regenerades per tal d'arribar a assolir un percentatge d'ús més elevat sobre els nous recursos convencionals i més sostenibles com és el cas de l'aigua regenerada.

En segon lloc, pel que respecte al resultat de la figura 4, sobre regar zones verdes amb aigua regenerada, el resultat connota un percentatge molt alt, exactament un 96%. Per la qual cosa respecte a l'acceptació sobre aquest ús, és a dir que la població percebi aquest recurs no convencional com una via viable i sostenible per als espais públics de cada municipi.

Pel que conforma al resultat de les respostes que no estan a favor, tan sols suposen un 3% dels quals segurament serà a causa de falta d'informació o desconeixement sobre els usos del recurs hídric no convencional.

El resultat de la figura 6, que expressa els resultats en relació amb la satisfacció de la mostra front a si estarien d'acord o no en què els 24 camps de golf es reguin amb aigua regenerada. Els resultats són que el 92% està conforme en el fet que s'usi aquest recurs no convencional. Per tant, suposa una acceptació de la majoria de la població enquestada front a aplicar aquest recurs als camps de golf. Hi ha un predomini d'opinions a favor sobre l'opció de l'ús de l'aigua regenerada, la qual suposa una mesura sostenible i eficaç front a la indústria del golf. Aquesta, suposa una alta importància econòmica i turística a l'illa de Mallorca, per tant, la implementació d'aquest nou recurs podria suposar una mesura clau per a assegurar la qualitat i el desenvolupament sostenible d'aquest atractiu turístic de Mallorca.

El percentatge que mantén l'opinió en contra de la utilització d'aigua regenerada per als camps de golf és insignificant, ja que tan sols 24 persones de la mostra sostenen aquesta opinió. Segurament la discrepància sorgeix sobre el desconeixement de l'obligatorietat de regar amb aigua regenerada els camps de golf, així com també que suposi un impacte negatiu per l'atractiu econòmic i turístic.

Com ja s'ha mencionat abans, a Mallorca a l'article 97 pel que fa referència a l'obligat compliment del reg de camps de golf amb aigües regenerades, segons el que estableix el Pla Hidrològic de les Illes Balears (2001). Aquest fet és una realitat a diferents comunitats autònomes d'Espanya, segons el que estableix la Política d'usos de l'aigua en els camps de golf d'Espanya (Espejo Marín & Cánoves Valiente, 2011), a continuació s'esmenten diferents CCAA que estableixen aquest recurs als camps de golf.

A Catalunya, el Pla Director per als camps de golf, estableix el Consell d'administració de l'Agència Catalana de l'Aigua el 7 d'abril de 2005, un acord que estableix que el reg dels camps de golf s'han de dur a terme mitjançant aigües regenerades.

A la comunitat autònoma d'Andalusia, el Decret 43/2008, del 12 de febrer, regulador de les condicions d'implantació i funcionament de camps de golf a Andalusia, exposa en el capítol 8 que els camps de golf hauran de ser regat amb aigües regenerades conforme els requisits que estableix la normativa vigent sobre la reutilització d'aquest recurs.

Amb aquests fets, Mallorca es compromet ambientalment a afrontar la sequera i l'escassetat d'aigua, conservant d'aquesta manera les diferents fonts d'aigua com els aqüífers i els embassaments. D'aquesta manera no es limita a dependre de l'aigua potable o dels emmagatzematges de recursos hídrics, desvetllant així un compromís amb la sostenibilitat ambiental i responsabilitzant la indústria econòmica i turística que suposa el golf a Mallorca, suposa un atractiu addicional i aposa per un model de gestió sostenible i mitigant els efectes de consum d'aigua que suposa el sector del golf per a Mallorca, que en aquest cas suposen un 4% del consum total d'aigua de les Illes Balears segons Luís Nigorra, president de l'Associació de Camps de Golf de Mallorca (2023).

Pel que respecta a les respostes que conformen la temàtica sobre l'ús de l'aigua regenerada per a regar camps de cultiu i consumir fruites i/o verdures cultivades en aquests, hi ha una controvèrsia d'opinions. Un 72% sí que estaria disposat a regar els camps de cultiu, però llavors pel que fa a consumir fruites i/o verdures s'hi troba un descens d'un 10%, és a dir un 62%, poc més de la meitat de la mostra enquestada. En base en aquest fet són diverses les raons per la qual el percentatge ha disminuït, principalment la falta de coneixement sobre el procés i la qualitat dels aliments en base a aquest recurs seria un factor el qual podria afectar el resultat a causa dels dubtes i prejudicis davant el recurs no convencional com és l'aigua regenerada. A més la percepció de risc i qualitat és probable que augmenti a l'hora d'ingerir aliment degut a les preocupacions sobre l'estat dels aliments, els possibles residus, contaminants i intoxicacions d'aquests, tot plegat suposa mantenir una precaució a l'hora d'escollir els aliments i una prevenció en l'àmbit personal.

És així com també es planteja que la població pugui estar desinformada sobre els processos que pateix l'aigua depurada per a la seva reutilització. Aquest fet pot suposar



que es plantegi sobre si hi ha un canvi en els gustos i nutrients dels aliments, i per tant dipositar les preferències individuals i personals cap a altres recursos convencionals.

Paral·lelament, pel fet que fa al nou Pla General d'aprofitament i optimització d'aigües regenerades de les Illes Balears, el 13 de maig de 2023, Conselleria d'Agricultura, Pesca i Alimentació estableix un pla que conformen 18 projectes en totes les illes, la qual 8 són a Mallorca, aquest es pretenen assolir del 2023 al 2027. Aquest Pla té com a objectiu principal augmentar un 33% la capacitat d'emmagatzematge d'aigua regenerada i passar a un 60% d'ús d'aigua regenerada per a reg agrícola. Aquest fet comporta que hi hagi un augment de municipis que reguin amb aquest recurs no convencional, alguns d'aquest són Sóller, Calvià, Campos, Felanitx i Porreres (CAIB, 2023).

Gràcies als avenços i polítiques amb relació a l'augment i millora de l'aigua regenerada, estan potenciant un ús circular de l'aigua, permetent així combatre la pressió d'altres fonts convencionals. La reutilització de l'aigua ha donat peu a què països com Espanya es situïn al davant de la resta de països europeus.

A escala internacional, Israel es situa al capdavant pel que respecta a l'ús de la regeneració d'aigua per a l'agricultura, aquest fet ha apropiat al país un camí per augmentar el creixement econòmic i alhora resistir a les condicions de sequera extrema ocasionades pel canvi climàtic. Israel ha resolt per partida doble el problema dels fertilitzants en l'agricultura i la qualitat del sòl a través de l'ús d'aquest recurs no convencional. Això és pel fet que al regar amb aigües residuals reutilitzades, fomenta que els nutrients es depositin en el sòl (Tsianou & Galindo, 2021).

En les respostes sobre l'ús de l'aigua per a la dutxa, aquestes han suposat un canvi dràstic en comparació amb les altres respostes. Ha augmentat el predomini d'opinions en contra sobre el consum d'aquest recurs. Possiblement, les preocupacions de la gent que no utilitzaria aquest recurs és per falta de desconeixement sobre la qualitat d'aquesta i les possibles repercussions sobre la seva salut. Els resultats obtinguts mostren la falta d'informació addicional sobre els estàndards de qualitat. Aquest fet podria ajudar a assolir una major consciència sobre els beneficis i un creixement en l'acceptació per part de la població sobre aquest ús.

En canvi, un 31% de l'enqustada sestaria disposat a utilitzar l'aigua regenerada en els seus hàbits diaris. Això implica una acceptació menor pel que fa al total de la mostra, indica que hi ha una part de la població que realment compren els beneficis d'aquest ús. Així com també assimila la importància en referència a la sostenibilitat, que aporta l'ús d'aquest recurs hídric no convencional.

Avui en dia no és una realitat que algun indret del món faci servir aigua regenerada per a ús de neteja. Tot i que aquesta sí que és una realitat de cara al futur, ja que es pretén implementar fins al punt que els processos de reutilització siguin aptes per a consumir com aigua potable. Pel fet que gràcies a una bona gestió pot ser un abastiment per a la població.

Tot plegat, les respostes mostren com majoritàriament la població enqustada està a favor dels usos plantejats i sobre la implementació d'aquests a Mallorca. Per tant, com es pot observar en les afirmacions anteriors, es contesta a la segona hipòtesi plantejada i és notable com la majoria de la població està conforme en l'aplicació de diferents usos, ja que la majoria de les respostes suposen més d'un 60% a favor d'aquestes. Les aigües regenerades per això suposen un gran avenç i una solució per a molts de factors, promovent així, una economia circular, un ús sostenible i uns beneficis de cara el futur amb relació als recursos hídrics disponibles del planeta.

L'aigua regenerada a Mallorca continua augmentant el seu ús, com per exemple, per a fer front als incendis. S'ha basat a abastir amb aigua regenerada un dipòsit nou d'una EDAR ubicada a Mancor de la Vall. Consta d'una capacitat de 48 tones d'aigua regenerada, la qual compleix tots els requisits tècnics. Amb aquesta nova instal·lació es pretén establir com ha de ser la gestió futura en el medi natural (GOIB, 2023).

## **8. Conclusions**

La constant preocupació mediambiental en relació amb els recursos hídrics, en particular a Mallorca, causada per la sobreexplotació dels aquífers per la pressió antròpica del turisme, les sequeres i els efectes del canvi climàtic, fan que la utilització dels recursos no convencionals, com l'aigua dessalada i l'aigua regenerada, siguin un aspecte clau en la seva gestió. És destacable el paper que pot jugar l'aigua regenerada procedent de les

estacions depuradores d'aigua residual (EDARs), aportant molts de beneficis pel que fa al seu ús i com aposta per al futur. A més la reutilització d'aigua permet desenvolupar una economia circular on els recursos es regeneren dintre del cicle hidrològic. D'aquesta manera permet una major conservació dels recursos.

A escala mundial s'ha vist la necessitat de canviar les polítiques i proposar noves mesures per tal d'atenuar els efectes del canvi climàtic, les sequeres i l'escassetat d'aigua. Tot i que hi ha evidències científiques que mostren que la qualitat de l'aigua regenerada és igual o millor que l'aigua obtinguda per fonts tradicionals, encara existeix en general un rebuig social a l'hora de consumir-ne (Van Hove, 2017).

Les hipòtesis plantejades en aquest treball queden demostrades d'acord amb els resultats obtinguts. En primer lloc, es corrobora que la població té un coneixement elevat sobre l'aigua regenerada com a recurs no convencional. Això suposa un tret important en referència a la consciència ambiental de la població de Mallorca i en la importància que juga aquests recurs en la conservació dels recursos hídrics. A més suposa que a major coneixement del concepte, més capacitat de comprensió dels processos i tractaments que es fan a l'aigua i en conseqüència la seva qualitat. Així, la població disposa la seva confiança en el recurs no convencional, que és una eina clau per al futur per tal d'assolir objectius de sostenibilitat com per combatre les problemàtiques de l'aigua a Mallorca.

D'altra banda, pel que fa referència a la segona hipòtesi, es pot afirmar que la població enquestada de Mallorca, es troba en un percentatge bastant elevat, a favor de la implantació de les diferents mesures que ja s'estan establint o que fins i tot s'establiran. És important comptar amb l'opinió de la població, ja que és sobre qui recauen aquests canvis. Així com és de vital importància saber les seves preocupacions, disposicions, acords i desacords. És fonamental la participació activa per tal de poder millorar i satisfer en tot moment les necessitats bàsiques de cada habitant de Mallorca. Poder proporcionar un subministrament conforme amb la salut i qualitat per a la vida quotidiana de la població. A més cal destacar la rellevància sobre la sostenibilitat que suposa la regeneració d'aigües per a les necessitats de cada habitant i la seva conscienciació sobre la importància de protegir i saber conservar els recursos hídrics.

Aquest estudi ha aconseguit abordar els objectius establerts i afrontar la major problemàtica, la percepció social front al consum de l'aigua regenerada. Ha suposat

avançar i conèixer la percepció pública dels residents de Mallorca, i així poder tenir en compte les opinions a l'hora d'utilitzar aquest recurs. Ha permès observar les mancances sobre la informació i coneixement a l'abast de la població. D'aquesta manera s'extreu una conclusió sobre la falta d'informació d'alguns processos de depuració de l'aigua per a la seva reutilització. Així com prejudicis, específicament sobre els aliments cultivats amb aquest recurs no convencional. A més a més la percepció del risc i qualitat augmenta segons els resultats a l'hora d'ingerir aliments, per tant denota preferències cap a altres recursos convencionals.

S'ha fet evident al llarg de l'estudi que l'ús d'aquest recurs no convencional, és el futur i jugarà un paper fonamental pel que fa a la sostenibilitat mediambiental. Permetrà millorar la vida de les generacions pròximes, a partir de la gestió sostenible i circular de l'aigua. Així com també permetrà ajudar en la implementació dels ODS6 els quals impulsen i vetllen per el trajecte que esdevé l'aigua regenerada fins arribar al seu ús potable. Per aquest fet cal tenir en compte la acceptació de la societat front aquest consum que ja és una realitat (Santos, 2020).

Cal destacar la importància que suposarà a Mallorca la reutilització de l'aigua, ja que permetrà reduir la sobreexplotació dels aqüífers i conseqüentment millorar-ne la seva qualitat i emmagatzematge, tot recordant que són el principal recurs hídic natural de l'illa. Actualment, s'estan fent proves de recàrrega d'aqüífers a l'illa de Menorca. Pot ser que l'aigua regenerada, a curt termini, sigui una solució per pal·liar els efectes negatius de la sobreexplotació: recarregant les masses d'aigua subterrània amb nivells piezomètrics molts baixos i amb processos de salinització. Per poder arribar a aquest darrer aspecte, caldrà solucionar l'alt contingut de clorurs que hi ha en les aigües regenerades. Aquest és un clar exemple que indica esforç per a trobar solucions als problemes de sobreexplotació i salinització en els recursos hídrics de l'illa que també afecten a Mallorca.

No obstant això, la regeneració de l'aigua pretén assolir uns objectius a nivell insular, que són claus per al desenvolupament sostenible de les generacions futures i per millorar la qualitat de vida. Com són millorar l'estat de masses d'aigua, satisfer les demandes i permetre un bon desenvolupament regional, incrementant la disponibilitat del recurs i protegint la seva qualitat.

## 9. Agraïments

En primer lloc, donar les gràcies al meu tutor Dr. Cels García pels seus coneixements, la seva persistència i esforç. Així com el seu suport i orientació que ha estat de gran ajuda en tot el procés. Ha suposat un gran impacte positiu en tot el desenvolupament acadèmic, no sols per a dur a terme aquest treball, sinó els quatre anys del grau.

També voldria agrair a tots els professors i professores que s'han dedicat amb passió a l'hora d'ensenyar i transmetre que és la geografia. Me sent afortunada d'haver tingut la oportunitat d'aprendre de vosaltres i d'haver-me format com a professional.

Seguidament, agrair als meus pares Joan i M<sup>a</sup> Carmen, i al meu germà Joan, per el suport constant al llarg del grau i per suposar un pilar fonamental per a seguir endavant complint els meus objectius. Així com als familiars, amics i amigues que sempre hi han estat, motivant-me per aconseguir el meu èxit acadèmic.

Finalment agrair als companys de classe, els quals hem passat pel mateix trajecte plegats i els quals formaran part de la meua vida per sempre. Especialment a Coloma García, per ser-hi sempre, pel suport mutu i per fer més alegre aquest camí que hem fet plegades.

Gràcies a tots per fer possible aquesta etapa de la meua vida.

## 10. Referències bibliogràfiques

Agricultura presenta un Pla General d'Aigües Regenerades per al reg agrícola de 60 milions d'euros amb 6 infraestructures noves. (2023, 13 febrero). <https://www.caib.es/govern/sac/fitxa.do?codi=5575054&coduo=138143&lang=ca>

Amb quina aigua es reguen els camps de golf de les Illes? (2023, 22 mayo). IB3 notícies. <https://ib3.org/amb-quina-aigua-es-reguen-els-camps-de-golf-de-les-illes>

Bates, B.C., Z.W. Kundzewicz, S. Wu y J.P. Palutikof, Eds., 2008: El Cambio Climático y el Agua. Documento técnico del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, Secretaría del IPCC, Ginebra, 224 págs. <https://archive.ipcc.ch/pdf/technical-papers/ccw/climate-change-water-sp.pdf>

Bernabé AC, García EF, Sánchez BP, Rebull TT, Mariño BL, Pinto EC, et al. Mapas climáticos de España (1981–2010) y ETo (1996–2016). Agencia Estatal de Meteorología; 2018.

- [https://www.aemet.es/es/conocerlas/recursos\\_en\\_linea/publicaciones\\_y\\_estudios/publicaciones/detalles/MapasclimaticosdeEspana19812010](https://www.aemet.es/es/conocerlas/recursos_en_linea/publicaciones_y_estudios/publicaciones/detalles/MapasclimaticosdeEspana19812010)
- CAIB. (2023, 24 enero). Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Illes Balears: Revisión de tercer ciclo (2022-2027). <https://www.caib.es/sites/aigua/f/414958>
- Cosín, C. (2017, 21 julio). Reutilización, la gran asignatura pendiente a nivel mundial. *iAgua*. <https://www.iagua.es/blogs/carlos-cosin/reutilizacion-gran-asignatura-pendiente-nivel-mundial>
- Díaz Álvarez, A., Noguera de la Muela, B., & Salgot de Marçay, M. (n. D.). Recursos hídricos y cambio climático. *International conference on regional science*. [https://old.reunionesdeestudiosregionales.org/sevilla2017/media/uploads/2017/10/08/Recursos\\_hidricos\\_y\\_cambio\\_climatico.pdf](https://old.reunionesdeestudiosregionales.org/sevilla2017/media/uploads/2017/10/08/Recursos_hidricos_y_cambio_climatico.pdf)
- Directiva 91/271/CEE del Consejo de 21 de mayo de 1991 sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas. Manual de interpretación y elaboración de informes. [https://www.miteco.gob.es/es/agua/publicaciones/03\\_Manual\\_Directiva\\_91\\_2\\_CEE\\_tcm30-214069.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/agua/publicaciones/03_Manual_Directiva_91_2_CEE_tcm30-214069.pdf)
- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (DO L 327 de 22.12.2000, p. 1).
- Espejo Marín, C., & Cánoves Valiente, G. (2011). Política de usos del agua en los campos de golf en España. *Documents d'Anàlisi Geogràfica*, 57/2, 255-277.
- Estrategia Española de Economía Circular y Planes de Acción. (n. d.). <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/economia-circular/estrategia/>
- García, C., Rodríguez-Lozano, P. (2020). Cinco aspectos clave en la gestión del agua en las Islas Baleares. In: Santamarta, J.C., Rodríguez-Martín, J. (Eds.) *Los procesos de planificación hidrológica en la península ibérica e islas en un contexto de cambio climático*. Madrid: Colegio Oficial de Ingenieros de Montes. pp. 251-268. ISBN: 978-84-09-24957-2
- García, C., Deyà-Tortella, B., Lorenzo-Lacruz, J., Morán-Tejeda, E., Rodríguez-Lozano, P., & Tirado, D. (2022). Zero tourism due to COVID-19: an

- opportunity to assess water consumption associated to tourism. *Journal of Sustainable Tourism*, 1-16. <https://doi.org/10.1080/09669582.2022.2079652>
- GOIB. (2023). IBANAT utilizará agua regenerada en la lucha contra los incendios forestales. *Portal de l'Agència Balear de l'Aigua i la Qualitat Ambiental*. <https://abaqua.cat/es/2023/03/ibanat-utilizara-agua-regenerada-en-la-lucha-contra-los-incendios-forestales/>
- GOIB. (n. d.). Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Illes Balears: Revisión de tercer ciclo (2022-2027). *INVENTARIO DE RECURSOS HÍDRICOS, Anexo 2*. <https://www.caib.es/sites/aigua/f/400684>
- INE - Instituto Nacional de Estadística. (2023). *Población residente por fecha, sexo y grupo de edad(56950)*. INE. <https://ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=56950>
- Lacruz, J. L. & Morán-Tejeda, E., (2016). Spatio-temporal patterns of meteorological droughts in the Balearic Islands (Spain). *Cuadernos de investigación geográfica: Geographical Research Letters*, 42 (1), 49-66
- Lázaro-Carrasco, J. A. D. (2021, 24 marzo). La economía circular, el agua y la reutilización. *iAgua*. <https://www.iagua.es/blogs/jose-antonio-diaz-lazaro/economia-circular-agua-y-reutilizacion>
- Lorenzo-Lacruz, J., Garcia, C., & Morán-Tejeda, E. (2017). Groundwater level responses to precipitation variability in Mediterranean insular aquifers. *Journal of Hydrology*, 552, 516-531. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2017.07.011>
- Muguira, A. (2023). Margen de error ¿qué es y como se calcula? QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/margen-de-error-que-es-y-como-se-calcula/>
- ONU (2023, 13 marzo). La Agenda para el Desarrollo Sostenible - Desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>
- ORDEN ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la instrucción de planificación hidrológica. Boletín Oficial del Estado. BOE nº 229, del 22 de setembre de 2022. <https://www.boe.es/boe/dias/2008/09/22/pdfs/A38472-38582.pdf>

Plan Hidrológico de les Illes Balears, normativa (2021). Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient i Territori. Direcció General de Recursos Hídrics.  
<https://www.caib.es/sites/aigua/f/162259>

Portal de l'Aigua de les Illes Balears-Index de Sequera.

(2023). [https://www.caib.es/sites/aigua/ca/index\\_de\\_sequera/](https://www.caib.es/sites/aigua/ca/index_de_sequera/)

Real Decreto 1620/2007, de 7 de Diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas. Boletín Oficial del Estado.nº 294. BOE-A-2007-21092. <http://www.boe.es/boe/dias/2007/12/08/pdfs/A50639-50661.pdf>

¿Qué es el agua regenerada y qué usos tiene? (2022, 26 agosto). Laboratorios Omega. <https://www.laboratoriosomega.es/que-es-el-agua-regenerada/>

Reglamento (UE) 2020/741 del parlamento europeo y del consejo de 25 de mayo de 2020 relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua.  
<https://www.boe.es/doue/2020/177/L00032-00055.pdf>

Santos, M. (2020). Un viaje al futuro para ver que la huella del agua es circular. EL ÁGORA DIARIO. <https://www.elagoradiario.com/en-profundidad/a-fondo/viaje-futuro-huella-circular-agua/>

Tsianou, E., & Galindo, C. (2021, 19 octubre). ¿Comería una ensalada cultivada con agua del váter? - Ethic. Ethic. <https://ethic.es/2021/10/comeria-una-ensalada-cultivada-con-el-agua-del-vater/>

UNESCO. (2019, diciembre 3). *Abordar la escasez y la calidad del agua*. UNESCO. <https://es.unesco.org/themes/garantizar-suministro-agua/hidrologia/escasez-calidad>

United Nations. (2023). *Objetivos de Desarrollo Sostenible : Objetivo 6: agua limpia y saneamiento*. Naciones Unidas. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/water-and-sanitation/>

United Nations. (n. d.). *Población* | Naciones Unidas. <https://www.un.org/es/global-issues/population>



Van Hove, E. P. (2017, 15 marzo). NEWater. La aceptación social en el uso del agua regenerada: el caso de Singapur. *iAgua*. <https://www.iagua.es/blogs/eduardo-perero/newater-aceptacion-social-uso-agua-regenerada-caso-singapur>

## 11. Annexos

### 11.1. Enquesta completa

Utilitzar aigua regenerada en els diferents hàbits del dia a dia. Què n'opines?

Qüestionari sobre l'opinió de l'aigua regenerada en diferents hàbits del dia a dia als residents de l'illa de Mallorca.

Els resultats seran utilitzats per fer una anàlisi per un Treball de Fi de Grau de la Universitat de les Illes Balears.

En el moment que realitza el qüestionari, dona el seu consentiment pel fet que s'usi la informació aportada per al treball de recerca, així com en futures comunicacions i publicacions. En tot moment els resultats són anònims.

Moltes gràcies per participar.

#### 1. Idioma

*Casella de selecció.*

- Català
- Castellano

#### 2. Ja coneixies el concepte d'aigua regenerada?

*Casella de selecció.*

- Si
- No

#### 3. Quina edat tens?

*Desplegable.*

- |                                   |                          |                          |
|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="radio"/> menys de 15 | <input type="radio"/> 27 | <input type="radio"/> 40 |
| <input type="radio"/> 15          | <input type="radio"/> 28 | <input type="radio"/> 41 |
| <input type="radio"/> 16          | <input type="radio"/> 29 | <input type="radio"/> 42 |
| <input type="radio"/> 17          | <input type="radio"/> 30 | <input type="radio"/> 43 |
| <input type="radio"/> 18          | <input type="radio"/> 31 | <input type="radio"/> 44 |
| <input type="radio"/> 19          | <input type="radio"/> 32 | <input type="radio"/> 45 |
| <input type="radio"/> 20          | <input type="radio"/> 33 | <input type="radio"/> 46 |
| <input type="radio"/> 21          | <input type="radio"/> 34 | <input type="radio"/> 47 |
| <input type="radio"/> 22          | <input type="radio"/> 35 | <input type="radio"/> 48 |
| <input type="radio"/> 23          | <input type="radio"/> 36 | <input type="radio"/> 49 |
| <input type="radio"/> 24          | <input type="radio"/> 37 | <input type="radio"/> 50 |
| <input type="radio"/> 25          | <input type="radio"/> 38 | <input type="radio"/> 51 |
| <input type="radio"/> 26          | <input type="radio"/> 39 | <input type="radio"/> 52 |

- |                          |                          |                                 |
|--------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| <input type="radio"/> 53 | <input type="radio"/> 66 | <input type="radio"/> 79        |
| <input type="radio"/> 54 | <input type="radio"/> 67 | <input type="radio"/> 80        |
| <input type="radio"/> 55 | <input type="radio"/> 68 | <input type="radio"/> 81        |
| <input type="radio"/> 56 | <input type="radio"/> 69 | <input type="radio"/> 82        |
| <input type="radio"/> 57 | <input type="radio"/> 70 | <input type="radio"/> 83        |
| <input type="radio"/> 58 | <input type="radio"/> 71 | <input type="radio"/> 84        |
| <input type="radio"/> 59 | <input type="radio"/> 72 | <input type="radio"/> 85        |
| <input type="radio"/> 60 | <input type="radio"/> 73 | <input type="radio"/> 86        |
| <input type="radio"/> 61 | <input type="radio"/> 74 | <input type="radio"/> 87        |
| <input type="radio"/> 62 | <input type="radio"/> 75 | <input type="radio"/> 88        |
| <input type="radio"/> 63 | <input type="radio"/> 76 | <input type="radio"/> 89        |
| <input type="radio"/> 64 | <input type="radio"/> 77 | <input type="radio"/> 90        |
| <input type="radio"/> 65 | <input type="radio"/> 78 | <input type="radio"/> més de 90 |

4. Sexe?

*Casella de selecció.*

- Home
- Dona
- Altres
- Prefereixo no dir-ho

5. Seleccioni el vostre municipi de residència

*Desplegable.*

- |  |  |
|--|--|
| <input type="radio"/> Alaró                | <input type="radio"/> Manacor                    |
| <input type="radio"/> Alcúdia              | <input type="radio"/> Mancor de la Vall          |
| <input type="radio"/> Algaida              | <input type="radio"/> Maria de la Salut          |
| <input type="radio"/> Andratx              | <input type="radio"/> Marratxí                   |
| <input type="radio"/> Ariany               | <input type="radio"/> Montuïri                   |
| <input type="radio"/> Artà                 | <input type="radio"/> Muro                       |
| <input type="radio"/> Banyalbufar          | <input type="radio"/> Palma                      |
| <input type="radio"/> Binissalem           | <input type="radio"/> Petra                      |
| <input type="radio"/> Búger                | <input type="radio"/> Pollença                   |
| <input type="radio"/> Bunyola              | <input type="radio"/> Porreres                   |
| <input type="radio"/> Calvià               | <input type="radio"/> Puigpunyent                |
| <input type="radio"/> Campanet             | <input type="radio"/> Sa Pobla                   |
| <input type="radio"/> Campos               | <input type="radio"/> Sant Joan                  |
| <input type="radio"/> Capdepera            | <input type="radio"/> Ses Salines                |
| <input type="radio"/> Consell              | <input type="radio"/> Sant Llorenç des Cardassar |
| <input type="radio"/> Costitx              | <input type="radio"/> Sencelles                  |
| <input type="radio"/> Deià                 | <input type="radio"/> Santa Eugènia              |
| <input type="radio"/> Escorca              | <input type="radio"/> Santa Margalida            |
| <input type="radio"/> Esporles             | <input type="radio"/> Santa Maria del Camí       |
| <input type="radio"/> Estellencs           | <input type="radio"/> Santanyí                   |
| <input type="radio"/> Felanitx             | <input type="radio"/> Selva                      |
| <input type="radio"/> Fornalutx            | <input type="radio"/> Sineu                      |
| <input type="radio"/> Inca                 | <input type="radio"/> Sóller                     |
| <input type="radio"/> Lloret de Vistalegre | <input type="radio"/> Son Servera                |
| <input type="radio"/> Lloseta              | <input type="radio"/> Valldemossa                |
| <input type="radio"/> Llubí                | <input type="radio"/> Vilafranca de Bonany       |
| <input type="radio"/> Llucmajor            |  |

6. Estaries d'acord en utilitzar aigua regenerada per a la neteja dels carrers del vostre municipi?

*Casella de selecció.*

- Si
- No
- NS/NC

7. Estaries d'acord que les zones verdes del vostre municipi es reguin amb aigua regenerada?

*Casella de selecció.*

- Si
- No
- NS/NC

8. Estaries d'acord que els camps de cultiu del vostre municipi es reguin amb aigua regenerada?

*Casella de selecció.*

- Si
- No
- NS/NC

9. Consumirieu fruites i/o verdures en les quals s'ha utilitzat aigua regenerada per cultivar-les?

*Casella de selecció.*

- Si
- No
- NS/NC

10. Estaries d'acord en utilitzar aigua regenerada per a regar camps de golf de Mallorca?

*Casella de selecció.*

- Si
- No
- NS/NC

11. Utilitzaries aigua regenerada per a la cisterna (WC)?

*Casella de selecció.*

- Si
- No
- NS/NC

12. Utilitzaries aigua regenerada per a rentar els plats?

*Casella de selecció.*

- Si
- No
- NS/NC

13. Utilitzaries aigua regenerada per a dutxar-te?

*Casella de selecció.*

- Si
- No
- NS/NC

14. GRÀCIES PER LA TEVA ATENCIÓ!

Paràgraf.

Tens algun comentari?

## 11.2. Gràfics

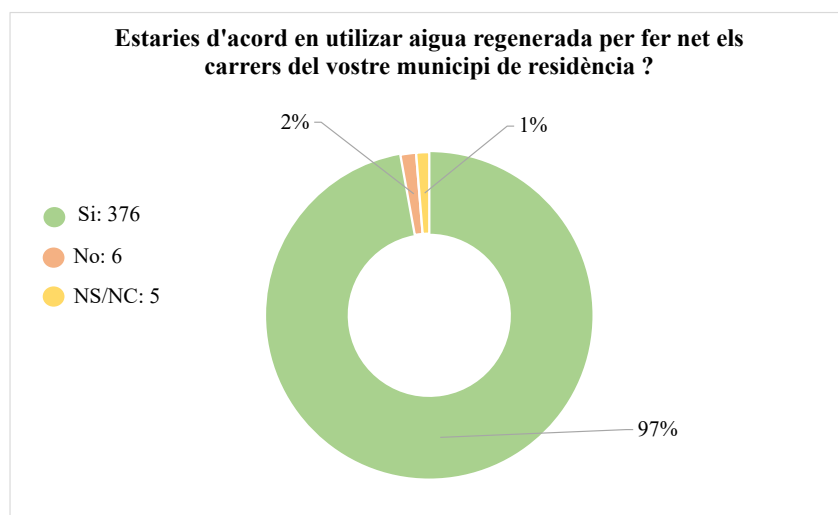


Figura 9. Gràfic sobre el percentatge de població conforme en utilitzar aigua regenerada per fer net els carrers de cada municipi. Elaboració pròpia a partir de dades de l'enquesta.

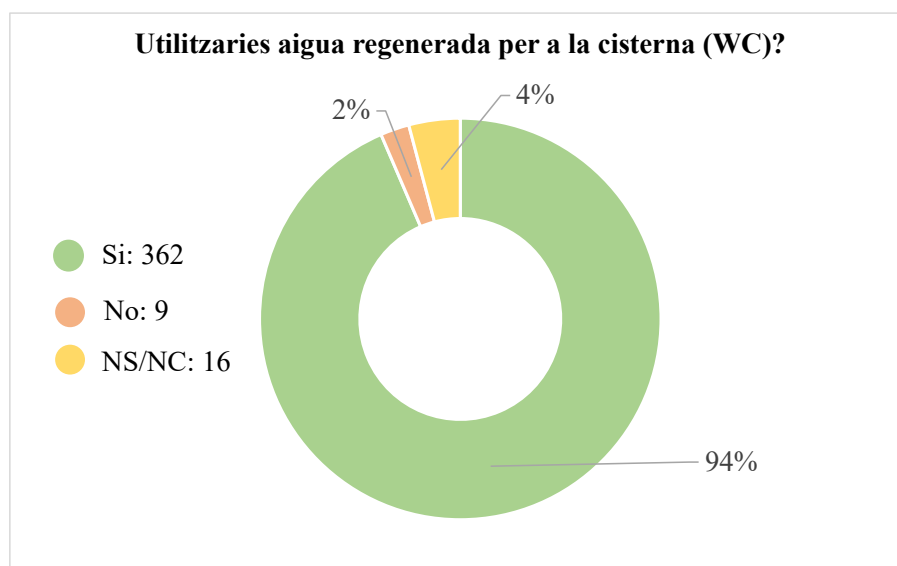


Figura 10. Gràfic sobre el percentatge de població conforme en utilitzar aigua regenerada per a la cisterna. Elaboració pròpia a partir de dades de l'enquesta.

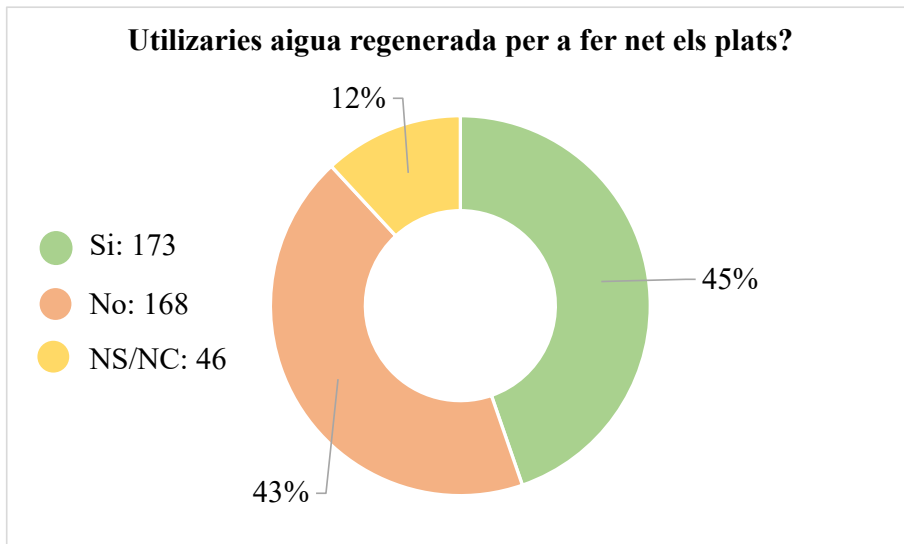


Figura 11. Gràfic sobre el percentatge de població conforme en utilitzar aigua regenerada per a fer net els plats. Elaboració pròpia a partir de dades de l'enquesta.