

En l'elaboració d'aquest capítol han participat:
Natalia Barrientos, Raquel Vaquer-Sunyer i la Conselleria de Salut i Consum.

Coliformes

1. Qualitat de les aigües de bany determinada a través de l'abundància d'*Escherichia coli* i enterococs intestinals

2. Nombre d'incidències per contaminació microbiològica

L'anàlisi microbiològica de bacteris associats a abocaments fecals forma un paràmetre de control i seguiment de la qualitat de les zones de bany. S'utilitzen dos tipus d'indicadors microbiològics de contaminació fecal: *Escherichia coli* i enterococs intestinals.

Aquests bacteris arriben al medi marí mitjançant abocaments incontrolats d'aigües residuals a través d'emissaris submarins, desguassos, canonades o el clavegueram. Aquests abocaments es poden produir pel rebliment de la capacitat d'aigua a les estacions de depuració (per exemple, en dies de pluja intensa) o pel tractament incomplet de les aigües depurades originat per una gestió inadequada (falta d'inversió o manteniment, o presència de punts d'abocaments il·legals).

Aquests abocaments són nocius per als ecosistemes marins perquè aporten una gran quantitat de nutrients i matèria orgànica (eutrofització), la qual cosa provoca una disminució de l'oxigen de l'aigua (hipòxia). A més, si s'assoleixen valors de bacteris superiors als aconsellables per als banyistes (> 500 NMP/100 ml per a *E. coli* i > 200 NMP/100 ml per a enterococs intestinals) es poden produir infeccions (otitis), erupcions cutànies, disrupcions digestives i problemes oculars.

Per tant, és necessari mesurar aquests indicadors microbiològics, tant per protegir la salut humana com per conservar i millorar el medi ambient. Els límits òptims de quantitat de coliformes s'estableixen a través de directives europees i estatals. Els objectius d'aquesta normativa són:

- Garantir la qualitat sanitària de les aigües de bany per protegir la població.
- Millorar les mesures de gestió per disminuir riscos:
 - Identificar les possibles fonts de contaminació.
 - Eliminar o minimitzar les causes contaminants.
 - Evitar el contacte dels banyistes amb l'aigua a través d'actuacions de prohibició o recomanació de no banyar-s'hi.
- Informar els organismes públics i la població sobre la qualitat de les zones de bany que freqüenten.

QUÈ ÉS?

Estat de les aigües de bany de les Illes Balears mesurat a partir de la quantitat de bacteris d'origen fecal (*E. coli* i enterococs intestinals).

METODOLOGIA

El Servei de Salut Ambiental, adscrit a la Direcció General de Salut Pública i Participació de la Conselleria de Salut i Consum del Govern de les Illes Balears, analitza l'aigua de mar de 191 punts repartits en 160 zones de bany de Mallorca, Menorca i les Pitiüses (en 3 d'aquests punts no s'ha pogut avaluar-ne la qualitat l'any 2021). Els mètodes de referència es defineixen al Reial Decret 1341/2007 sobre la qualitat de les aigües de bany, en el que es descriuen els rangs d'abundància d'*E. coli* i enterococs intestinals pels quals s'estima la qualitat de les aigües.

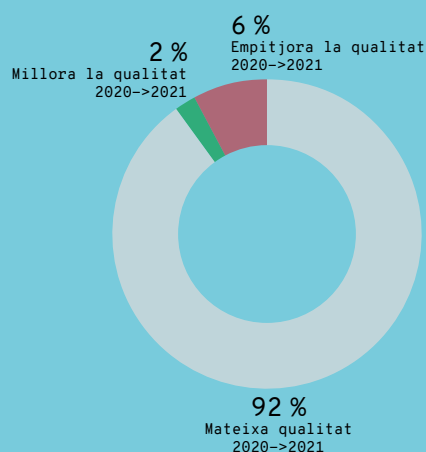
RESULTATS

- L'any 2021 s'assoleix el mínim de punts de mostreig amb qualitat excel·lent a Mallorca, Menorca i Eivissa. Això implica, amb el pas dels anys, un descens de la qualitat excel·lent de les aigües de bany a favor de la qualitat bona.
- Des del 2010, amb el pas dels anys es registra un descens de la qualitat excel·lent de les aigües de bany, causat principalment per un augment de la qualitat bona dels punts de mostreig.
- En general, les platges urbanes de Mallorca, Menorca i Eivissa mostren una qualitat inferior a excel·lent. Les zones amb qualitat suficient es registren a: cala en Forcat (Ciutadella), Port de Pollença (Pollença), Talamanca (Eivissa), Sant Antoni (Sant Antoni de Portmany) i s'Arenal Gros (Sant Joan de Labritja). Únicament existeix una zona classificada amb qualitat insuficient: sa Caleta (Ciutadella).
- Formentera sempre mostra qualitat excel·lent a les zones i els anys analitzats.
- Si es compara la qualitat de les aigües de bany de l'any 2020 amb la del 2021 es comprova que la qualitat es manté en 173 punts, empitjora en 12 punts i millora en 3 punts.
- L'any 2021 es detecten 59 incidències per contaminació microbiològica (47 de recomanació de no bany i 12 de prohibició de bany).

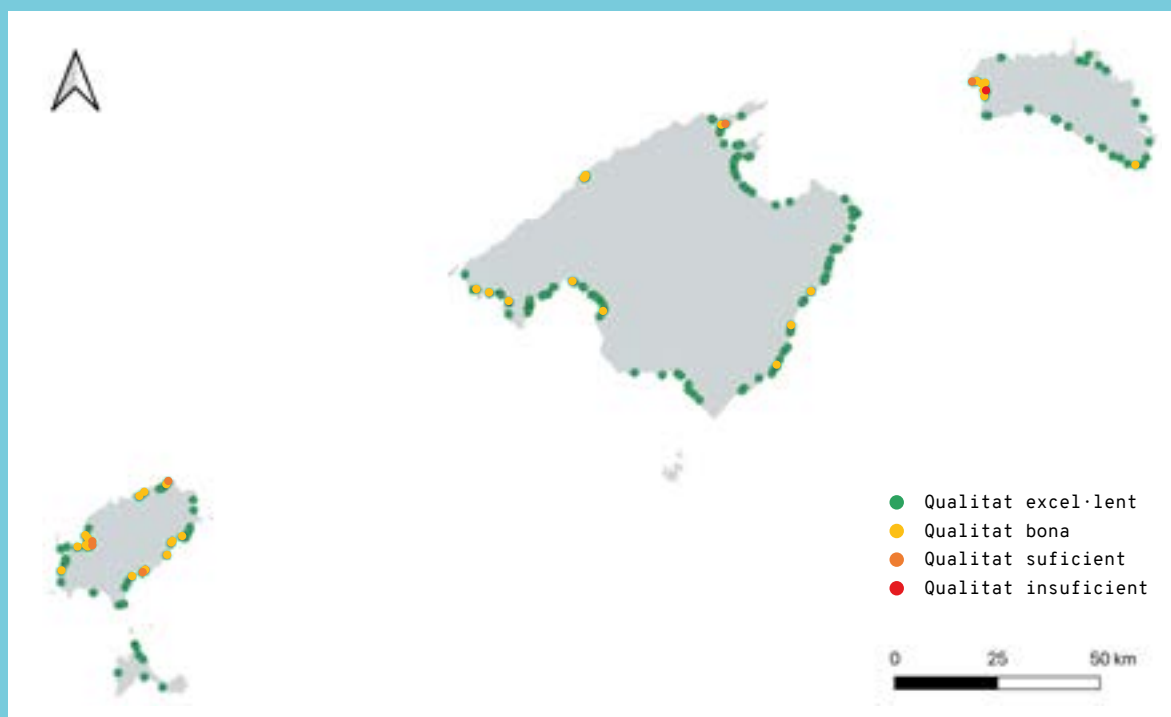
PER QUÈ?

Saber quina és la qualitat de les zones de bany de les Balears a través d'anàlisis microbiològiques és molt important, ja que condiciona l'estat dels ecosistemes i la salut humana. Aquesta informació es pot utilitzar per informar banyistes i organismes públics, així com per disminuir riscos i millorar la gestió de les possibles fonts de contaminació.

LOCALITZACIÓ



Comparativa del percentatge de qualitat de les zones de mostreig entre els anys 2020 i 2021 (color gris: mateixa qualitat; color verd: millora la qualitat; color vermell: empitjora la qualitat). FONT: Servei de Salut Ambiental (Direcció General de Salut Pública i Participació, Conselleria de Salut i Consum).



Qualitat de les aigües de bany mostrejades en base a coliformes l'any 2021 a les Illes Balears. FONT: Servei de Salut Ambiental (Direcció General de Salut Pública i Participació, Conselleria de Salut i Consum).

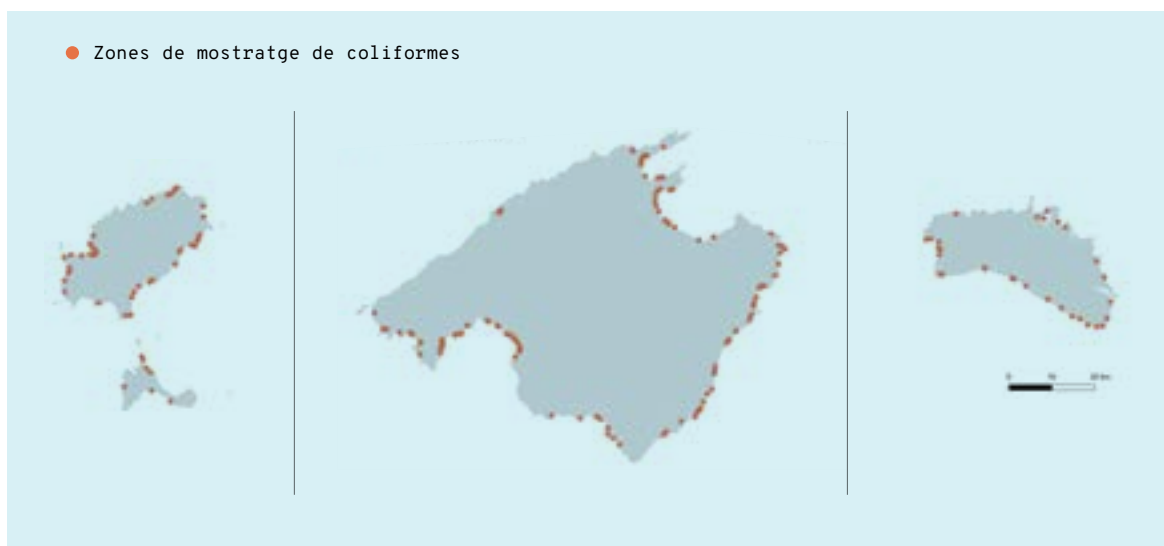


Figura 1. Localització dels punts de mostreig de coliformes en aigües de les Pitiüses, Mallorca i Menorca. FONT: Servei de Salut Ambiental (Direcció General de Salut Pública i Participació, Conselleria de Salut i Consum).

Taula 1. Criteris per valorar la qualitat de l'aigua segons els valors guia de bany apte, no recomanat i prohibit. *UFC: Unitats Formadores de Colònies; NMP: Nombre Més Probable per cada 100 ml. FONT: Servei de Salut Ambiental (Direcció General de Salut Pública i Participació, Conselleria de Salut i Consum).

Paràmetres (en UFC o NMP/100 ml)*	Valoració de les aigües de bany		
	Bany apte	Bany no recomanat	Bany prohibit
Enterococs intestinals	≤ 200	201-1.000	> 1.000
<i>Escherichia coli</i>	≤ 500	501-2.000	> 2.000

NORMATIVA

- Directiva 2006/7/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 15 de febrer de 2006, relativa a la gestió de la qualitat de les aigües de bany.
- Reial Decret 1341/2007, d'11 d'octubre, sobre la gestió de la qualitat de les aigües de bany.
- Decisió d'Execució de la Comissió, de 27 de maig de 2011, que estableix, en virtut de la Directiva 2006/7/CE del Parlament Europeu i del Consell, un símbol per informar el públic de la classificació de les aigües de bany i de qualsevol prohibició o recomanació que l'afecti.

METODOLOGIA

El Servei de Salut Ambiental, adscrit a la Direcció General de Salut Pública i Participació de la Conselleria de Salut i Consum (Govern de les Illes Balears)¹ registra la qualitat de les aigües de bany mitjançant l'anàlisi de mostres d'aigua de mar.

S'estudien 160 zones de bany a les Illes Balears, repartides entre cales i arenals. El total de zones de mostreig a Mallorca és de 113 punts; a Eivissa, de 41 punts; a Menorca, de 30 punts; i a Formentera, de 7 punts. El total de punts de mostreig és de 191 (figura 1). Les anàlisis s'efectuen cada 15-21 dies, per la qual cosa cada zona aporta un mínim de 8 mostres per analitzar. Això

equivaleix a 1.891 mostres analitzades a totes les Illes durant la temporada 2021.

La temporada de mostreig es defineix cada any i se sol efectuar entre l'abril i l'octubre (la normativa indica que es defineixi una temporada de bany). L'any 2021, la temporada de mostreig es va fer entre el 3 de maig i el 6 d'octubre.

Les mostres s'analitzen en laboratoris de salut pública de Mallorca i Eivissa utilitzant els mètodes definits pel RD 1341/2007. Habitualment s'estima el nombre d'*E. coli* i d'enterococs intestinals pel mètode del Nombre Més Probable (NMP), encara que també es podria fer un recompte directe en placa d'Unitats Formadores de Colònies (UFC) (taula 1). Generalment s'utilitza el mètode NMP perquè és més ràpid. Si les anàlisis mostren > 500 NMP/100 ml d'*E. coli* i > 200 NMP/100 ml d'enterococs intestinals, no es recomana el bany. I el bany es prohibeix quan se superen > 2.000 NMP/100 ml d'*E. coli* i > 1.000 NMP/100 ml d'enterococs. Si el resultat de la mostra supera els valors aptes per al bany (i.e. bany no recomanat o bany prohibit), s'informa a l'ajuntament competent perquè prengui les mesures necessàries. Durant els tres dies següents es mostreja novament per comprovar si l'incident es manté i la qualitat de l'aigua torna a ser no apta o per tancar la incidència si la mostra és apta.

Al final de la temporada de bany es fa l'estudi estadístic de les mostres que s'han pres durant les últimes quatre temporades (criteri establert per la normativa) i es classifica la qualitat de les aigües com a excel·

Taula 2. Criteri per valorar de la qualitat de les aigües de bany d'acord amb l'avaluació del percentil 95 (excel·lent i bona) i 90 (suficient i insuficient). *UFC: Unitats Formadores de Colònies; NMP: Nombre Més Probable per cada 100 ml. FONT: Servei de Salut Ambiental (Direcció General de Salut Pública i Participació, Conselleria de Salut i Consum).

Paràmetres (en UFC o NMP/100 ml)*	Excel·lent (percentil 95)	Bona (percentil 95)	Suficient (percentil 95)	Insuficient (percentil 95)
Enterococs intestinals	100	200	185	> 185
<i>Escherichia coli</i>	250	500	500	> 500

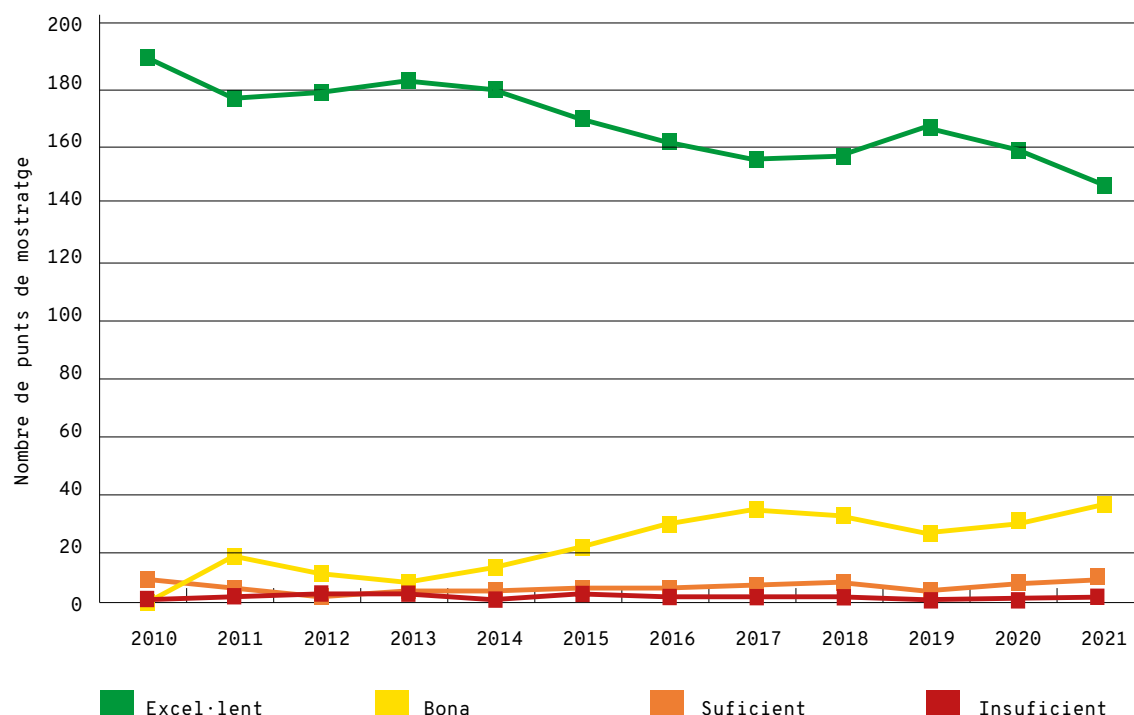


Figura 2. Qualitat de les aigües de bany a partir dels 191 punts de mostratge repartits per les Illes Balears. La qualitat es valora mitjançant les anàlisis microbiològiques (*E. coli* i enterococs intestinals) realitzades els anys 2010-2021. FONT: Servei de Salut Ambiental (Direcció General de Salut Pública i Participació, Conselleria de Salut i Consum).

lent, bona, suficient i insuficient (taula 2). L'any 2021, un 2 % de les mostres no va obtenir qualificació (ja que no es disposava de les 16 mostres requerides pel Reial Decret 1314/2007 per qualificar un punt de mostratge). Per tant, els percentatges de qualitat es calculen sense considerar aquestes mostres.

RESULTATS

Des de l'any 2010 fins al 2021, el nombre de mostres de qualitat excel·lent varia entre 188-145; el de qualitat bona, entre 35-7; el de qualitat suficient, entre 8-2; i el de qualitat insuficient, entre 1-3 (figura 2). Per tant, el nombre de punts de mostratge amb qualitat d'aigua excel·lent de totes les Illes Balears és un ordre de magnitud més gran que la resta de valoracions (≤ 35). L'any 2015 s'observa una disminució de la qualitat de l'aigua de 10 punts de mostratge, que canvien de qualitat excel·lent a qualitat bona. Aquesta disminució de la qualitat no s'ha tornat a recuperar.

A Mallorca, des de l'any 2010, entre 89-113 mostres anuals presenten una qualitat excel·lent (figura 3). El 2016 s'assoleix el mínim de qualitat excel·lent a canvi d'un augment de qualitat bona. Els mostres de qualitat bona varien entre 2-20;

els de qualitat suficient, entre 5-1; i els de qualitat insuficient, entre 0-2.

A Eivissa, la qualitat excel·lent es compleix en 20-41 zones cada any, amb el mínim assolit el 2021 (figura 3). Des del 2016 ha disminuït la qualitat excel·lent dels punts de mostratge a canvi d'un nombre més gran de punts de qualitat bona (16 l'any 2021) i suficient (4 el 2021). El nombre de zones de qualitat insuficient varia entre 0-1.

A Menorca, els mostres amb qualitat excel·lent varien entre 22-28, i el mínim es registra l'any 2021 (figura 3). La qualitat bona ha anat augmentant lleugerament a partir del 2017. Els mostres de qualitat suficient es registren a 0-4 punts, i els de qualitat insuficient a 0-1 punts; els anys 2020 i 2021, l'única zona amb qualitat insuficient es registra a Menorca (a sa Caleta, Ciutadella).

A Formentera únicament hi ha punts de mostratge amb qualitat excel·lent, i aquests valors s'han mantingut estables des de l'any 2010 als 7 punts de mostratge (figura 3).

De totes les mostres amb qualificació de l'any 2021, el 77,5 % (en comparació amb el 82 % del 2020) dels



Figura 3. Valoració de la qualitat dels punts de mostratge repartits en 160 zones de bany (excel·lent, bona, suficient i insuficient) a Mallorca, Menorca, Eivissa i Formentera durant el període 2010-2021. FONT: Servei de Salut Ambiental (Direcció General de Salut Pública i Participació, Conselleria de Salut i Consum).

punts de mostratge es varen qualificar de qualitat excel·lent; un 19 % (en comparació amb el 15 % del 2020) de qualitat bona; un 3 % de qualitat suficient (igual que el 2020); i un 0,5 % de qualitat insuficient (igual que el 2020) (figura 4). Per illes, Mallorca és la que, després de Formentera (100 %), presenta un percentatge més gran d'excel·lència (87 % l'any 2021 i 89 % el 2020), seguida de Menorca (73 % l'any 2021 i 77 % el 2020) i Eivissa (50 % l'any 2021 i 63 % el 2020) (figura 3). D'altra banda, els valors més grans de qualitat bona i suficient es registren a Eivissa (40 % i 10 %, respectivament). Només Menorca presenta un punt de mostratge amb qualitat insuficient.

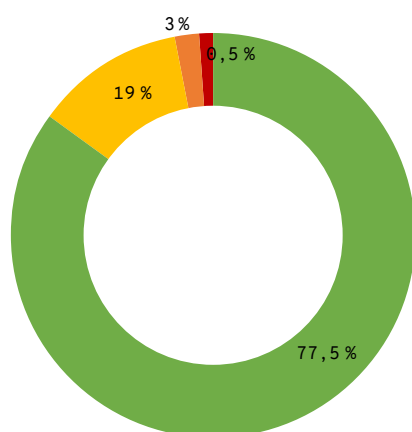
En general, les platges urbanes de Mallorca, Menorca i Eivissa solen tenir una qualitat inferior (bona, suficient i insuficient) (Taula 3).

Durant la temporada de bany del 2021 es varen detectar 59 incidències per contaminació (13 més que el 2020), 47 de les quals varen ser de bany prohibit i 12 de bany no recomanat (figura 5). La majoria d'incidències amb recomanació de no bany o prohibició de bany solen tenir una durada de 24 hores.

CONCLUSIONS

- Des de l'any 2010, la qualitat excel·lent de les aigües de bany de Mallorca, Menorca i Eivissa ha disminuït a canvi d'un augment de la qualitat bona. Per tant, la qualitat ha empitjorat durant els anys d'estudi.
- L'any 2021, de totes les mostres qualificades, el 78 % de les platges de les Illes Balears tenen una qualitat excel·lent. Formentera té un 100 % dels seus punts de mostratge amb qualitat excel·lent, seguida de Mallorca amb un 87 %, Menorca amb un 73 % i Eivissa amb un 50 %.
- L'any 2021, Eivissa és l'illa que presenta un percentatge més gran de mostratges amb qualitat inferior a excel·lent (un 50 % de qualitat excel·lent, un 40 % de qualitat bona i un 10 % de qualitat suficient).
- Des de l'any 2010, el nombre de platges amb punts de mostratge amb qualitat suficient de totes les Illes Balears varia entre 8-2 punts anuals. L'any 2021, les cales i les platges amb qualitat suficient són: a Mallorca, Port de Pollença; a

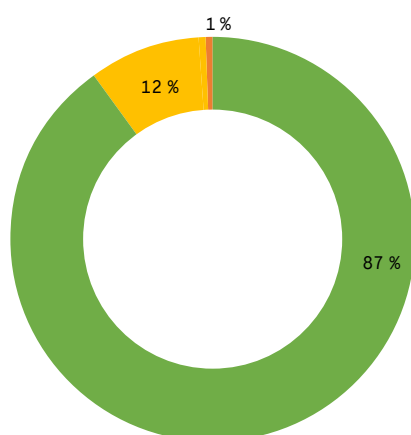
Any 2021 – Totes les Illes



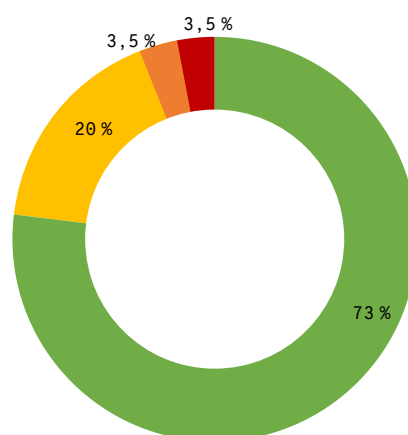
Qualitat dels punts de mostratge:

- Excel·lent
- Bona
- Suficient
- Insuficient

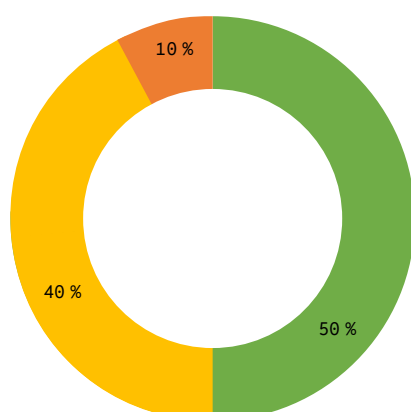
Mallorca



Menorca



Eivissa



Formentera

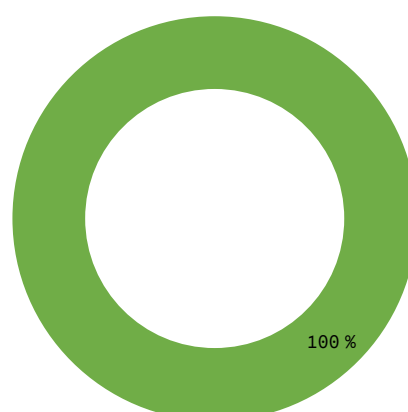


Figura 4. Percentatges de qualitat dels punts de mostratge de les Illes Balears l'any 2021. FONT: Servei de Salut Ambiental (Direcció General de Salut Pública i Participació, Conselleria de Salut i Consum).

Menorca, cala en Forcat; i a Eivissa, Talamanca, Sant Antoni i s'Arenal Gros.

→ Des de l'any 2010, la qualitat insuficient ha variat entre 1-3 punts de mostratge anuals. Menorca és l'única illa amb un punt de mostratge amb qualitat insuficient l'any 2021 (sa Caleta, Ciutadella).

→ L'any 2021 es varen detectar 13 incidències més per contaminació microbiològica que el 2020; 47 incidències varen ser de recomanació de no bany i 12 de prohibició de bany.

→ Les platges urbanes de les Illes Balears són les que solen mostrar una qualitat més baixa —sense arribar a excel·lent— de les aigües de bany.

Taula 3. Platges de Mallorca, Menorca i Eivissa amb qualitat inferior a excel·lent l'any 2021. Formentera no s'hi inclou, perquè tots els punts de mostratge es varen valorar amb qualitat excel·lent. FONT: Servei de Salut Ambiental (Direcció General de Salut Pública i Participació, Conselleria de Salut i Consum).

Illa	Municipi	Platja	Punt de mostratge	Qualitat		
				Bona	Suficient	Insuficient
Mallorca	Andratx	Camp de Mar	Esquerra de la passarel·la	X		
		Brismar		X		
	Calvià	Santa Ponça	Dreta del torrent	X		
	Llucmajor	S'Arenal	Pròxim a C/ Belga	X		
	Manacor	Cala Antena		X		
		Porto Cristo		X		
	Palma	Can Pere Antoni	Davant de l'edifici de Gesa	X		
	Pollença	Albercuix / Port de Pollença	Pròxim a C/ Llevant		X	
		Els Tamarells / Port de Pollença	Pròxim a C/ la Xarxa	X		
	Santanyí	Caló des Corral / Cala Esmeralda		X		
	Sóller	Port de Sóller	Esquerra de l'escullera	X		
			Esquerra del torrent	X		
			Davant de la font pública	X		
Menorca	Ciutadella	Sa Cala Blanca		X		
		Cala en Blanes		X		
		Cala en Forcat			X	
		Cala Morell		X		
		Sa Caleta				X
		Platja Gran		X		
		Santandria		X		
	Sant Lluís	Biniancolla		X		
Eivissa	Eivissa (Vila)	Ses Figueretes		X		
		Talamanca	Dreta de la platja	X		
			Esquerra de la platja		X	
	Sant Antoni de Portmany	Platja des Pouet		X		
		Sant Antoni	Centre de la badia		X	
			Al costat de l'escullera		X	
		Cala Gració		X		
		Caló des Moro		X		
	Santa Eulària des Riu	Cala Llonga		X		
		Cala Pada		X		
		Platja de Santa Eulària		X		
		Platja des Riu		X		
	Sant Joan de Labritja	S'Arenal Gros			X	
		Benirràs		X		
		Port de Sant Miquel		X		
		Portinatx		X		
	Sant Josep de sa Talaia	Badia de Sant Antoni		X		
		Cala Vedella		X		
		Platja des Pinet		X		
		Es Port des Torrent		X		

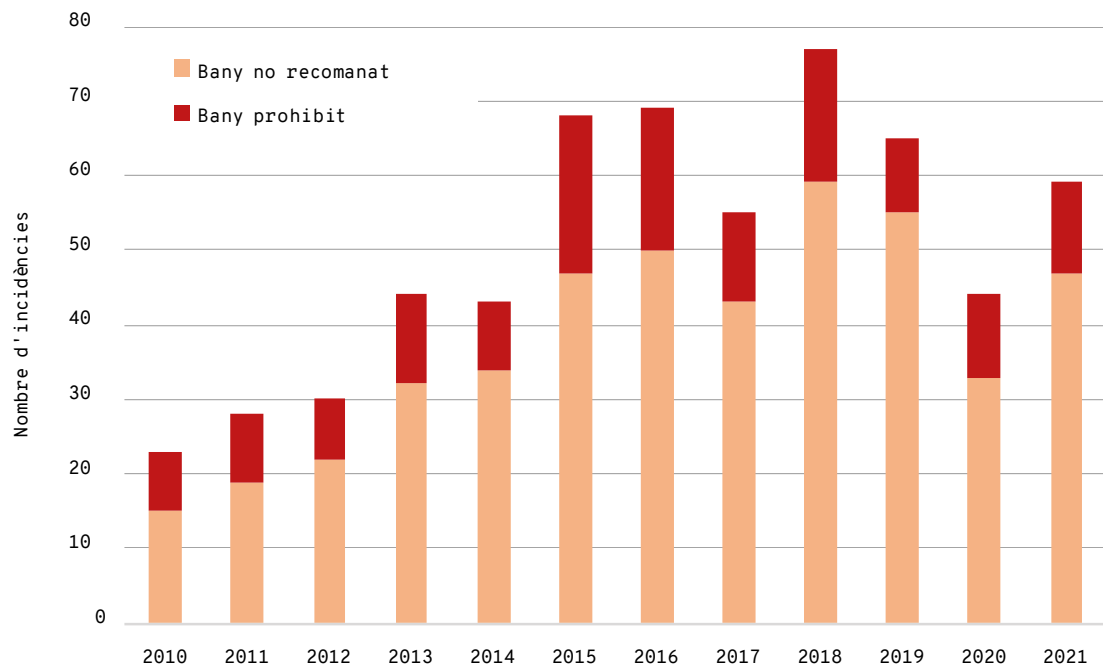


Figura 5. Nombre d'incidències (bany no recomanat i bany prohibit) per contaminació microbiològica entre els anys 2010 i 2021. FONT: Servei de Salut Ambiental (Direcció General de Salut Pública i Participació, Conselleria de Salut i Consum).

REFERÈNCIES

¹ CONSELLERIA DE SALUT I CONSUM DEL GOVERN DE LES ILLES BALEARS (2010-2021). «Control sanitari de les aigües de bany de les Illes Balears» [en línia]. <<https://www.caib.es/sites/salutambiental/es/publicaciones-29747/>>.

CITAR COM

BARRIENTOS, N.; VAQUER-SUNYER, R.; CONSELLERIA DE SALUT I CONSUM (2022). «Coliformes». A: Vaquer-Sunyer, R.; Barrientos, N. (ed.). *Informe Mar Balear 2022* <https://www.informemarbaleaar.org/ca/platges/imb-coliformes-cat_2022.pdf>. <https://doi.org/10.62135/JWXD7149>.